



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Serial No: 10/712,315 Docket No: 2001067
Filing Date: 11/12/2003 Applicant: Shih-Hsien Tseng
Examiner: Art Unit: 2612
Title: IMAGE PICKUP DEVICE AND A MANUFACTURING METHOD THEREOF

To: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

1. Transmitted herewith is the priority document for this application. Also enclosed is a new Declaration by the inventor(s) referencing the priority document.

2. Certificate of Mailing (37 CFR 1.8a): I hereby certify that this paper (along with any referred to as being attached or enclosed) is being deposited with the United States Postal Service on the date shown below with sufficient postage as First Class Mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

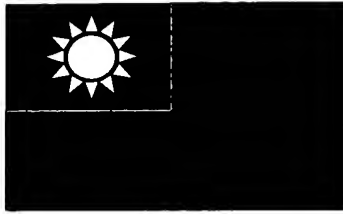
Respectfully submitted,

Date: May 3, 2004

Registration No: 32,737
Telephone: (408) 778-3440



Keith Kline
PRO-TECHTOR INTERNATIONAL
20775 Norada Court
Saratoga, CA 95070-3018



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
(REPUBLIC OF CHINA)

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請 日：西元 2003 年 11 月 10 日
Application Date

申請 案 號：092131372
Application No.

申請 人：曾世憲
Applicant(s)

局 長
Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2004 年 4 月 9 日
Issue Date

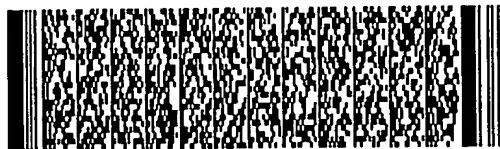
發文字號：09320324400
Serial-No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	影像擷取裝置及其製造方法
	英 文	
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中文)	1. 曾世憲
	姓 名 (英文)	1. Tseng Shih-hsien
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 新竹市金竹里21鄰武陵路245巷28號7樓
	住居所 (英 文)	1.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 曾世憲
	名稱或 姓 名 (英文)	1. Tseng Shih-hsien
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹市金竹里21鄰武陵路245巷28號7樓 (本地址與前向貴局申請者不同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1.
	代表人 (中文)	1.
	代表人 (英文)	1.



四、中文發明摘要 (發明名稱：影像擷取裝置及其製造方法)

本發明係有關於一種影像擷取裝置，特別係有關於一種薄型影像擷取裝置可藉由全晶圓或部分晶圓之方式製造，除在基底上表面製造光電轉換元件及周圍電路外，尚可於該影像擷取基底形成一內嵌壕溝，隨之沈積絕緣層膜及填充導電材料於該內嵌壕溝，藉以形成接合栓塞，再經由影像擷取基底下表面磨薄後，而形成之接合樺可作為該影像擷取裝置之電極連接端。該影像擷取裝置係可磨薄該影像基底和直接覆蓋光學透明窗。更可整合封裝包含一光學透鏡系統，一固態影像擷取裝置，一影像控制模組，一軟性導電元件等構件整合組裝成輕巧的影像擷取模組，適合整合在行動電子設備內之多媒體影像單元。

五、英文發明摘要 (發明名稱：)

The present invention relates to an image pickup device. More particularly, the present invention relates to a thin image pickup device manufactured by using a whole wafer or partial wafer. The thin image pickup device includes a substrate, an electromagnetic receiving area thereon as photoelectric converting elements, a peripheral circuit, and embedded trenches filled



四、中文發明摘要 (發明名稱：影像擷取裝置及其製造方法)

五、英文發明摘要 (發明名稱：)

with insulating films and conductive materials for forming stitching plugs. The stitching studs are formed from the stitching plugs after a lower surface of the substrate is thinned, and serves as electrode connecting terminals of the image pickup device. The image producing steps that thin the image substrate and cover the optical transparent window directly. Furthermore, an optical lens



四、中文發明摘要 (發明名稱：影像擷取裝置及其製造方法)

五、英文發明摘要 (發明名稱：)

system, a solid-state image pickup device, an image control module, a flexible conductive element and other devices are integrally assembled in a compact imaging module device suitable for integration into a unit of portable electronic equipment.



六、指定代表圖

(一)、本案代表圖為：第___9A_____圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

影像擷取裝置：531

影像擷取基底：530

晶圓切割區：532

光電轉換元件：650

介電層：851

保護層：855

接孔：876

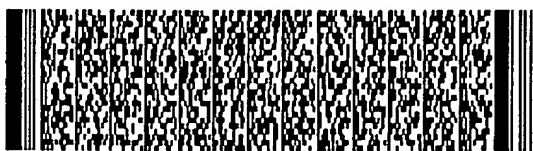
黏著層：960

透明窗：970

透明窗下表面：971

凸起：975

空穴：981



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



五、發明說明 (1)

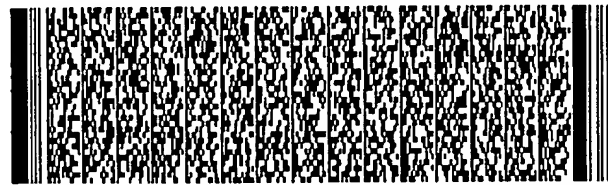
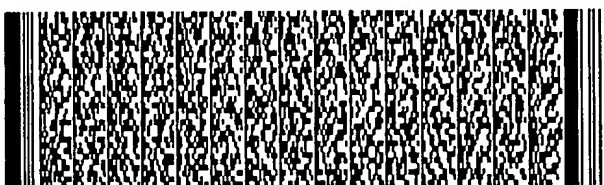
【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種影像擷取裝置，特別係有關於一種薄型影像擷取裝置可藉由全晶圓或部分晶圓之方式製造，該影像擷取裝置生產步驟係可磨薄影像基底和直接覆蓋光學透明窗。更可整合封裝包含一光學透鏡系統，一固態影像擷取裝置，一影像控制模組，一軟性導電元件等構件整合組裝成輕巧的影像擷取模組，適合整合在行動電子設備內之多媒體影像單元。

【先前技術】

通常影像擷取裝置係貼附於陶瓷或塑膠封裝內的軟性或塑膠電路板上，藉由打線或凸塊接合方式電性連接該影像擷取裝置之錫墊與封裝之內引腳。該影像擷取裝置一般係包括於固態半導體基底上表面所形成之光電轉換元件，該光電元件能轉換電磁輻射入射能量成為電荷量並且可轉化為可控制的電壓信號。此外，尚可包括影像像素地址控制電路用以解碼該光電轉換元件陣列之像素元件地址和提供影像擷取裝置輸出、輸入之周邊控制電路。

該影像擷取裝置係個別組裝和密封在具有信號引腳端及玻璃、塑膠上蓋或塑膠窗作為暴露該影像擷取裝置之光電轉換元件的陶瓷或塑膠封裝內。第1圖係闡示傳統影像擷取裝置及其封裝之示意圖，如第1圖所繪示，一傳統陶瓷封裝100係提供一凹槽101於一陶瓷基底103和導電內引腳102於其封裝內。影像擷取晶粒104係藉由導電黏著膜105



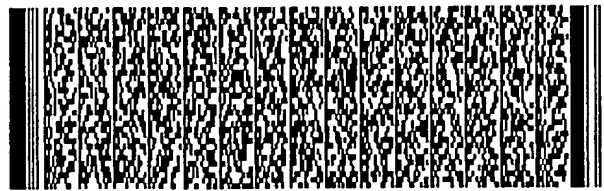
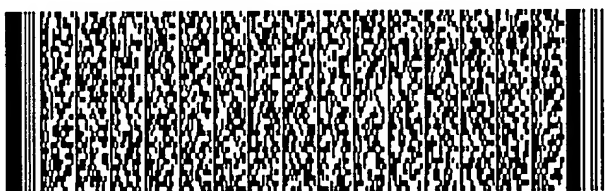
五、發明說明 (2)

貼附於該凹槽101內，並且使用標準打線接合製程，用金屬線107電性連接該影像擷取晶粒104之電極鉀墊106至內引腳102上。

第2圖闡示另一傳統影像擷取裝置及其封裝。第2圖中，一塑膠封裝110包含一內引腳112和外引腳122且電性連接至引腳架117、一塑膠基底113上之凹槽110。影像擷取晶粒104係藉由導電黏著膜115貼附於凹槽110內之引腳架117，並且使用打線接合製程，用金屬線107電性連接該影像擷取晶粒104之電極鉀墊106至內引腳112上。

另一揭露於美國專利第6268231號之低成本影像封裝，名為「低成本電荷耦合裝置封裝」於1999年10月4日公佈給予Keith E. Wetzel 先生，如繪示第3圖。一電荷耦合裝置(CCD)封裝310包括一塑膠基底結構312，一塑膠環繞架314，一軟性電路板318，和一玻璃蓋316以形成一密封空間便於內含及組裝一影像擷取裝置於其內。該玻璃蓋316係使用來保護貼附於密封空間內軟性電路板318上的影像擷取晶粒311，且藉由金屬接合線329電性連接軟性電路板318上之導電引腳至影像擷取晶粒311之電極鉀墊。

上述傳統影像擷取裝置之主要缺點係為皆需要個別進行組裝，而且在後續組裝步驟之前未能磨薄該影像擷取裝置基底，並需要複雜之打線接合步驟及影像擷取晶粒之黏著或進行透鏡座的固定作業流程及個別進行一對準動作，如此將造成整體製造成本及生產時間的增加，並且很難對影像擷取裝置及模組之體積和重量更進一步的縮小。一般而



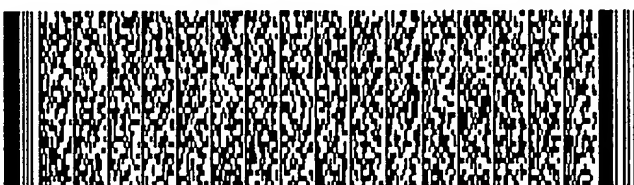
五、發明說明 (3)

言，於固態半導體晶圓中之複數影像擷取裝置都需要先從中切割、分離成為單獨之影像擷取裝置後再進行封裝組合製程。然而在晶圓切割、分裂時所產生的矽微粒，具有污染及刮傷該影像擷取裝置之光電轉換區域的危險，進而損傷或毀壞該影像擷取裝置，導致影響該整體影像擷取裝置的品質和封裝良率。

當行動電子裝置變得更輕、薄、短小時，如何縮小整合於行動電子裝置內的影像擷取裝置將更顯重要，該上述之傳統影像擷取裝置都需要一座體以支撐該透明玻璃蓋及維持足夠空間以保護和包含該影像擷取裝置和其內之接合繞線。然而該座體都佔有相當之體積，通常至少需要凸出電路基板數個毫米以上的距離。此外，該座體內含的空氣或溼氣之光學反射係數與透明玻璃上蓋及影像擷取晶粒不同，會造成該影像擷取裝置敏感度降低或失效。當影像擷取裝置的品質和功能隨一些行動電子裝置之新的各類多媒體應用需求而增功效時，一些光學透鏡和周邊信號控制單元就必須含在一起封裝。

因此，要精準封裝一個含有維持影像擷取裝置高品質及功效之光學系統和周邊控制電路的輕巧及薄型整合性的影像擷取裝置模組是相當困難的。

第4圖係闡示傳統影像擷取模組及其封裝之示意圖，如第4圖所繪示，其包含一周邊電路單位491，影像擷取晶粒492，及一電路板493。其中係藉由金屬線494打線接合具有玻璃上蓋495或貼附紅外線過濾片的影像擷取晶粒492與



五、發明說明 (4)

電路基板493上之電極連接端，隨後具有光學透鏡498之支撐座497再貼附於該電路基板493上。如此、要在影像擷取晶粒492、光學透鏡498和支撐座497之間精準的維持相互對位、焦距長度、元件高度、和光學聚焦…等的製造流程上皆會面臨一些精準度重現性之問題，所以此類影像擷取的架構很難適用於製造量產輕薄短小的影像擷取裝置及模組上。

通常、前述傳統影像擷取模組中之光學透鏡系統在對應於固態影像擷取裝置位置精準度是不容易控制的，更甚者，若需要考慮利用其他焦距長度調變機構來實現可移動式的透鏡系統和影像擷取裝置達成可控制相對焦距之影像擷取變焦系統，會使得該影像擷取模組體積、重量變得更大大且系統結構變得複雜。所以一般藉由透鏡伸縮筒來調整改變聚焦長度之架構目前是很難縮小影像擷取模組之體積及重量。若能封裝整合影像擷取裝置及一些光學透鏡系統和周邊影像信號控制元件成為一整體元件縮小影像擷取模組之體積及重量。必能使一些行動電子裝置之各類多媒體應用功能及品質上獲得大幅地提昇。

【發明內容】

本發明係提供解決上述影像擷取裝置之相關問題，並且揭露一輕薄、便宜之影像擷取裝置，使該影像擷取裝置更適合組裝成為便宜之影像擷取模組利於配置含多媒體影像裝置的行動電話、個人數位助理裝置、個人電腦、攝影



五、發明說明 (5)

機、數位照相機、電腦掃描器、讀條碼器、安全監視系統、……等各類產品應用上。

因此，本發明目的之一係提供一薄型影像擷取裝置，該裝置具有容易組裝，能以含至少一個影像擷取裝置之部分晶圓或全晶圓，同時大量生產製造以簡化生產製程流程及降低生產成本，而該輕薄影像擷取裝置亦能適合與其他影像控制功能晶片、光學透鏡系統高度整合為一輕薄短小和高度整合功能之裝置及影像擷取模組。

本發明之另一目的係為提供一影像擷取模組，該模組具有固定或可調整焦距之光學透鏡系統，非常適合裝配於行動電子裝置內，例如一些行動電話或個人數位助理裝置。

本發明之再一目的係為提供一影像擷取裝置製造方法，該方法係利用接合樺取代傳統繞線，主要是可研薄該影像擷取基底，使得該影像擷取裝置更能適用於現在輕、薄、短小之電子裝置。

根據本發明之前述及其他目的，係為提供一薄型影像擷取裝置，該薄型影像擷取裝置包括一基底，一當作為光電轉換元件之電磁感受區，一周圍電路，和一以導電材填充之內嵌壕溝所形成之接合栓塞。而該接合樺係經由基底背面研薄後之接合栓塞所形成，且該接合樺可作為影像擷取裝置之電極連接終端。

於本發明之較佳具體實施例中，一透明窗係貼附於基底上表面，並且配置於電磁感受區上，藉以增進影像品質。尚可使用一支撐層藉以防止該透明窗接觸損壞光電轉換區

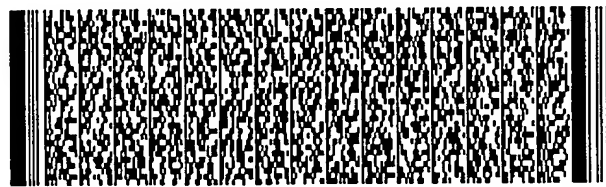
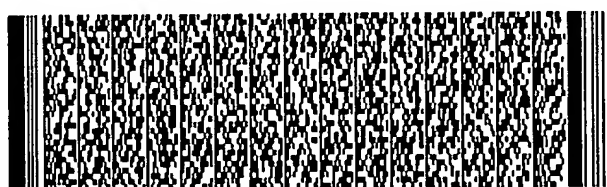
五、發明說明 (6)

及控制該預先設計介於光電轉換區及透明窗之高度。如此、該支撐層即可被當作為該影像擷取裝置中之部分光學系統。此外，可藉由複數個黏著層提供結合該透明窗、支撐層和影像擷取基底。

該透明窗係直接貼附於本發明之影像擷取裝置的上表面，且不需額外形成一座體，以支撐該透明窗用來保護影像擷取裝置。該透明窗尚可具有一面或雙面之平面、球面、非球面或kinoform面...等光學面。

該透明窗之表面係可具有繞射面、折射面或組合面。包括有平面、球面、非球面或其中任一組合之組態面所形成具有折射或繞射之光學元件實現光學透鏡系統中光學功效。該表面亦可藉以形成至少一層光學薄膜，提供IR(紅外線)和或低頻濾光之功能，如此便不需要搭配另一個新光學濾光片和一新玻璃上蓋於影像擷取裝置上。

該透明窗係直接用一黏著膜且/或結合該支撐層貼附於影像擷取裝置的上表面。用以完全緊密結合該透明窗之下表面與影像擷取裝置之上表面，此外、一些位於影像擷取裝置，支撐層，黏著層及透明窗之接孔或凸起，更能幫助提供介於影像擷取裝置及透明窗之精密對準。再者，本發明之另一具體實施例，尚可用一透明材料充填介於光電轉換區上表面及透明窗下表面之空穴。而該透明材料具有與透明窗互相匹配之反射係數，用以減少介於影像擷取裝置及直接貼附透明窗之反射損失。此種係經由透明窗且/或填充透明材料再於光電轉換元件完成該影像圖形。然後，



五、發明說明 (7)

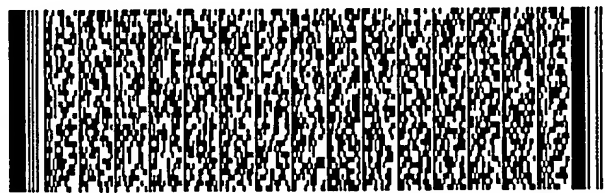
該基底可藉由傳統晶背研磨、連續的拋光方式，例如化學機械研磨(CMP)，高選擇比之電漿蝕刻或濕蝕刻等步驟，直接自基底背面研薄用以暴露該內嵌式的深金屬栓塞便以形成接合樺，作為該影像擷取裝置之電極連接端。

該內嵌式的深金屬栓塞係以電將蝕刻，溼蝕刻或雷射穿孔或任一其中之組合方式於基底之上表面挖掘內嵌壕溝後、再沈積絕緣層於其內側壁，如二氧化矽，氮化矽或藉由其他技術於該內嵌壕溝側壁形成之任一組合之絕緣材料，然後，再以導電材料充填該內嵌壕溝內，該導電材料係如鈦、氮化鈦、鋁、銅、汞、鎢、汞齊、銀膠、錫、導電高分子…等其他導電材料或其中任一組合。

此製造方法中，一複數個接合樺係於基底下表面形成作為外部電極連接終端並不用增加該構裝之重量或體積。更特別的是，該方法並非只侷限使用於單一影像擷取封裝製程中，也可利用於更具彈性及效率之封裝製程上，例如用全晶圓或複數影像擷取之封裝流程上。

在其他較佳實施例中，本發明提供幾種不同方法，藉以形成接合樺。可於該基底下表面蝕刻以形成複數個背面壕溝，且該背面壕溝對應連接至上表面之接合栓塞。再藉由沈積絕緣膜於背面壕溝側壁及填充導電材料於其內用以形成背面接合栓塞電性連接至正面接合栓塞，以形成接合樺。

相反地，亦可自基底背面直接形成接合樺作為外部電極連接終端，而不增加封裝的任何重量或體積大小。該基底



五、發明說明 (8)

無論另有磨薄與否，其背面接合樺係自基底下表面貫穿至上表面之單一背面壕溝所形成，並可其內沈積一絕緣膜及填充一導電材料。該接合樺係連接至一電性連接層，如複晶矽、金屬矽化物、接孔栓塞、或金屬層...等影像擷取裝置製造中之導電層。

在另一較佳實施例中，一電性連接架構係為提供接合樺電性連接至影像控制模組的電極端，而該影像控制模組可高度整合包括一些影像相關控制功能區塊，例如系統微處理器、數位信處理單位、系統時序控制(ASIC)、記憶體緩衝區、周邊控制元件等或包括上述功能之整合影像系統控制封裝模組。

一般使用在封裝連接之技術及接合之材料，例如使用在接合樺凸塊之同方向性導電黏著膠，或其他傳統表面黏著，如異方向性導電黏著膠，金或鉛焊接合技術，繞線技術，球腳格狀陣列技術，軟性電線，或覆晶等技術皆能被利用於接合樺與影像控制模組間之電性連接，以完成整合性的輕巧影像模組。

在配合目前流行之多媒體電子行動裝置下，一些更輕巧的影像擷取模組需求是更甚以往。而在此類行動裝置中，一般而言，光學透鏡系統係個別固定在影像擷取基底或電路基板上的透鏡支撐座上。或者，利用一個複雜之機械變焦機構來調整光學透鏡系統與影像擷取裝置之相對焦距長度，而其中需要一些繁雜的透鏡對準及對位的製造過程是為其製造上之最主要缺點。

五、發明說明 (9)

本發明也提供一具有便宜、輕巧、高度整合性和可大量生產影像擷取模組的方法，而該模組係以固定焦距或可調變焦距方式結合組裝該光學透鏡系統與前述方法所製造之薄型影像裝置，藉以的同時生產複數個影像模組是較以往個別生產組裝影像模組的傳統方法所需之勞力成本為低。

一以疊堆方式所形成之複數個黏著層和選擇插入之支撐層，係可作為透鏡支撐座，用以貼附和支撐配置影像擷取基底透明窗上之光學透鏡系統。該附著於透明窗上之黏著層，可選擇性的結合支撐層和其他黏著層，藉以維持該預先設計之焦距長度。此種方法使介於光學透鏡系統與影像擷取裝置之焦距長度能實現精密的控制及重現性。

本發明之結構適合以全晶圓或多個影像擷取晶粒同時製造之方式沈積黏著層及插入支撐層來搭配組合該透明窗及附著光學透鏡系統。之後，再切割分開每一個影像擷取裝置，便於電性連接至影像控制模組之電極端，該影像控制模組主要係包括以堆疊或平面方式結合複數個周邊元件於其電路板上而成之電路模組。

本發明之結構亦可藉由軟性導電元件電性連接影像擷取裝置與影像控制模組達成一可調變焦距之影像擷取模組。其中該可移動焦距之影像模組主要係包括光學透鏡、影像擷取裝置可個別利用伸縮機構或其他可位移之技術，例如使用機械性技術、電磁力或馬達，來選擇帶動該影像擷取裝置、光學透鏡系統之上下或前後移動以便完成聚焦、放大等效能增進該影像擷取模組之品質。

五、發明說明 (10)

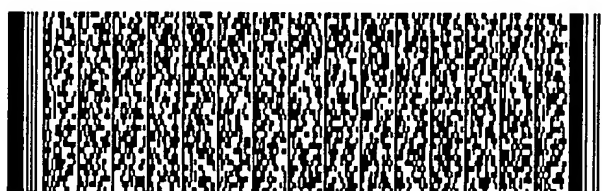
本發明之其他目的、特徵、優點由下詳述說明，並參考圖式及有關圖號俾得以更深入了解。上述之所有一般性敘述及以下詳述例證，係為提供本發明有關專利範圍更進一步之解釋。

【實施方式】

以下將詳細說明本發明之較佳實施例，各實施例將配合圖式說明，說明書中之各圖式將與圖式中圖號標示相同或類似部份相同。

一影像裝置主要係包括一基底，一光電轉換區，一透明窗及一複數個接合樺。該光電轉換區係為偵測影像輻射能量。該透明窗係作為增進影像品質之用。而位於基底下表面之接合樺係作為電性連接至具有高度整合其他影像相關效能電路區塊之影像控制模組，例如系統微控制器，數位信號處理單元，系統時序控制電路(ASIC)，記憶體緩衝區和周邊控制電路區塊元件等，或具有包括前述功能之整合型影像系統控制封裝模組。此外，尚可包括藉由固定或可調變焦距之光學透鏡系統，配置於該影像擷取裝置上藉以增進該影像品質及效能。

第5圖係為繪示含有一複數個影像擷取裝置之全晶圓之示意圖。在第5圖中，一全晶圓529係由單晶矽棒切割成片而成，並且以一互補式金氧半導體影像擷取裝置(CIS)或一電荷耦合元件(CCD)之製程所完成。該全晶圓529係包括含有一複數個影像擷取裝置，如影像晶粒531和保留



五、發明說明 (11)

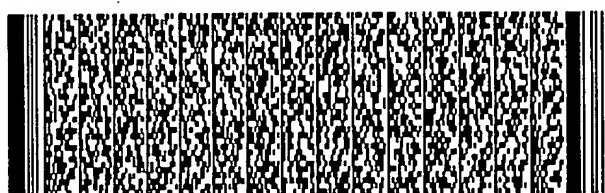
為切割分開該全晶圓529成為個別影像晶粒531之晶粒切割區532。

第6圖係為第5中之影像晶粒之示意圖。如第6圖中所闡示，一影像晶粒531具有一光電感受區，例如位於影像晶粒531中間位置之一光電轉換元件650，和一靠近周圍電路652周邊之複數個接合栓塞646，其中該接合樺係為連接至該影像控制模組之電性連接終端。

第7A至第7D圖係為第圖六中沿A-A'方向之剖面圖，以繪示接合栓塞之製造方法之示意圖。根據第7A圖，影像擷取基底530係以蝕刻、雷射穿孔或任一其中之組合方式於其上表面740形成一複數個壕溝741。在本發明之實施例中，該壕溝741可於矽半導體基底或其他含藍寶石層之半導體基底上形成，例如、使用於半導體覆蓋絕緣層(SOI)技術之基底，或甚致可於塑膠或玻璃基底上形成。

第7B及第7C圖中所繪示，為了隔離該壕溝741，包括氧化膜742且/或附加氮化矽膜743之絕緣膜需於該壕溝741之內側壁形成。隨後，該壕溝741以一導電材料填充之藉以形成該接合栓塞646，如第7D圖所繪示。在本發明之另一較佳實施例中，該導電材料係為鈦或氮化鈦之埋置金屬及使用鎢當作電性連接之接合栓塞。在其他較佳實施例中，該導電材料係可為鈦、氮化鈦、鋁、銅汞、鎢、汞合金、銀膠、錫鉛、導電高分子、其他導電材料，或上述材料之組合。

再則、化學機係研磨(CMP)，濕蝕刻，電漿倒蝕刻，或



五、發明說明 (12)

其中之組合方式可應用完成該個別獨立之接合栓塞646。該內嵌於影像擷取基底530之接合栓塞646在後續以習知傳統半導體製程步驟完成後將作為外部電極焊墊。通常，就影像擷取裝置整體製造方法而言，形成該個別獨立接合栓塞646的製造順序是非常有彈性的。例如、形成該接合栓塞646之步驟可於層間介電絕緣層(ILD)，金屬層，接孔層，複矽晶，或光電轉換元件650感光二極體主動元件之前或之後完成該接合栓塞之製造步驟。

第8圖係為第圖6中影像擷取晶粒沿A-A'方向之剖面圖，以解釋第7D圖之後續製造步驟之示意圖。該光電轉換元件650係形成於該基底之上表面740，而且通常是位於影像擷取晶粒531的中間區域。一具有像素地址解碼及影像信號處理功能之周圍電路652係配置位於具有大量二維矩陣影像單位像素(未標示)光電轉換元件650之周邊區域。

每一影像像素主要係包括有感光二極體及互補式金氧半導體之電晶體作為放大轉換電荷之用，及可轉換該電磁密度之相對輻射量。此外，該周圍電路652尚可包括有驅動電路作為驅動該單位像素用以獲得電荷信號，一類比/數位(A/D)轉換器作為轉變類比信號至數位信號，和一數位信號處理單元作為影像處理及輸出、輸入信號。

數個層間介電質層係位於光電轉換元件650及周圍電路652之上。該層間介電質層851尚可包括含有一複晶矽且/或金屬層。一彩色濾光層，一微透鏡陣列層(未繪示於第八圖中)，或一位於層間介電層851之上保護層855。該層



五、發明說明 (13)

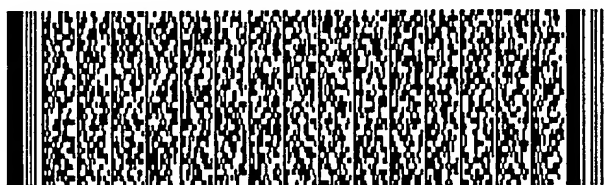
間介電質層係由半導體製程所形成，因此在完成全部結構後即成為一具有完整功能的影像擷取裝置。另外，該接合栓塞646係配置於該周圍電路652之周邊，而且每一接合栓塞彼此緊密配置。

第9A及9B圖係為闡示複數影像晶粒與透明窗貼附之製造步驟示意圖。如第9A圖中所繪示，一黏著層960係夾於該影像擷取基底530和透明窗970之間。另外，如第9B圖中所繪示，該黏著層960亦可選擇插入支撐層965藉以控制該透明窗蓋與影像擷取之距離，並且防止該透明窗970損傷該影像晶粒上之光電轉換元件650。該黏著層960亦可使用於保護層855和透明窗970之下表面971之間。

該透明窗970與該影像影像擷取基底530搭配的方式，係可選擇藉由全晶圓或複數個影像晶粒，甚至單一影像晶粒之方式互相搭配。該透明窗970係可為保護該光電轉換元件650及增進該影像擷取效能相關，即如同彩色濾光片或低頻率濾通器之用途。

此外，該透明窗970亦可具有一或二面的平面，球面鏡，非球面鏡，或Kinoform光學表面，當作為一繞射或折射之光學元件，或甚至混合平面、球面鏡，且/或非球面結合成為繞射或折射光學元件。

該透明窗970尚可形成一彩色濾光片，讓該單色影像擷取裝置具有彩色之功能。而該影像擷取基底530與該透明窗970之間亦可藉由凸起與接孔同時整合黏著與對準的部分，例如第9A及9B圖中所繪示，透明窗970之凸起975與保



五、發明說明 (14)

護層855或支撐層965之接孔876。該凸起975及接孔876係可藉由傳統半導體製程定義圖案及蝕刻所形成，亦可利用其他玻璃或塑膠壓模製程完成。在透明窗970上形成一些接孔便於和影像擷取基底530之凸起形成機械性對位，用以幫助影像擷取裝置中的對準也是本發明的精神之一。

第10A及10B圖係為闡示本發明之最佳實施例之示意圖。在此最佳實施例中，一介於透明窗970和層間介電質851間之空穴981，尚可藉以透明材料980來取代空氣填充該空穴內，如圖9A和9B圖所繪示。該透明材料980係可為矽環氧樹脂、矽膠質，高分子材料，聚亞醯胺，液晶，塑膠，或其他氣體、液體皆能適用於填充該空穴981。如此，該透明材料980和透明窗970便具有保護該光電轉換元件650免於受其他異物污染，及用以增進該光電轉換元件650的感光度。

該影像擷取基底530，透明窗970且/或透明材料980係可藉由黏著層960結合在一起，亦可一併加入支撐層965或其他黏著層一同結合，如此該半製品裝置在另外開始後續組裝程序前便可儲存於非清潔室中。換言之，本發明之影像擷取裝置生產製造成本會較其他習知技術之影像擷取裝置為低。

第11A和11B圖係為闡示第10A及10B圖中自該基底下表面磨薄後之影像擷取基底示意圖。第10A和10B圖中之影像擷取基底530係可藉由背面研磨，化學機械研磨(CMP)，高選擇性電漿蝕刻，或濕蝕刻自基底下表面745開始磨薄，如



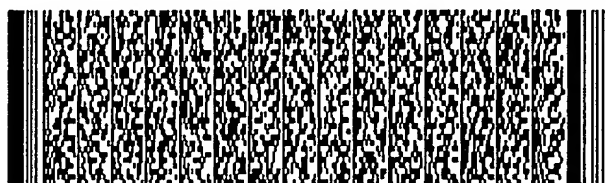
五、發明說明 (15)

此便可使該接合栓塞646之底部自該影像擷取基底530之下表面745暴露出來、如第11A及11B圖中所繪示。如此、接合樺953便可藉由該接合栓塞646形成並且可當作為外部電極連接端。更甚者，底部凸塊金屬化(UMU)亦可覆蓋形成於該接合樺953之上（末繪示於第11A及11B圖中）。

第12A和12B圖係闡示本發明另一較佳實施例之示意圖。背面壕溝961係可於該影像擷取基底530之下表面745形成，而且該背面壕溝與先前形成於影像擷取基底530上表面740之內嵌正面接合栓塞646相互配對。因此，該背面壕溝961係穿透過影像擷取基底530完全連接至該接合栓塞646。在本實施例中，令人注意的是，該影像擷取基底530可於背面壕溝961形成之前或背面接合栓塞966形成之後再進行磨薄基底。

該背面壕溝961係可藉由化學蝕刻，電漿蝕刻或雷射穿孔等技術自基底背面745形成。絕緣膜接續著形成於該背面壕溝961暴露之內側壁上，此係可為氧化矽，氮化矽或高分子聚酯樹脂。之後，具有絕緣膜之背面壕溝961再以導電材料填充於其內，如鈦，氮化鈦，鉛，銅，汞，汞合金，鋁，銀膠，導電高分子，其他導電材料或上述材料中之組合藉以形成該接合栓塞966。

接下來係可藉由定義圖案及蝕刻該影像擷取基底530之下表面745以形成接合樺墊963及建構成為接合樺973。在另一實施例中，簡單的接合樺可僅藉由接合栓塞966、絕緣膜及蝕刻等方式所形成，而不需要額外形成接合樺墊



五、發明說明 (16)

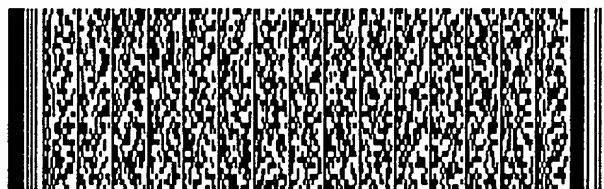
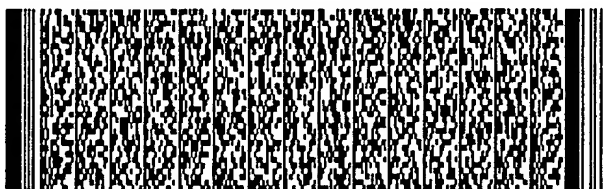
963。

本發明之接合樺係可藉由許多不同的方法所形成。第13A至13C圖中即特別闡示本發明以不同方式形成之三種接合樺實施例之示意圖。第13A及13B圖中之二實施例係分別根據上述第11A、11B圖和第12A、12B圖之說明來解釋該接合樺形成之方式。

如第13C圖所繪示，無論該影像擷取基底530磨薄與否背面接合樺983係可自下表面745直接貫穿至上表面740之單一背面壕溝981所形成，並且可沈積被覆一絕緣膜982於其內側壁。該接合樺983係可連接至一電性連接層984，而該電性連接層可為傳統影像擷取裝置製造中之複晶矽，金屬矽化物，接孔栓塞或金屬層。

本發明前述之影像擷取裝置尚可與影像控制模組相組合，藉由可曲撓導電元件 (flexible conductive elements) 或類似之元件組合成一輕巧影像模組裝置，非常適合當作行動電子裝置之一單元。

第14A和14B圖係為闡示影像擷取裝置與影像控制模組相組合之示意圖，其中第14B圖之實施例與第14A圖實施例相較，只多具有另一附加之支撐層965。依據第14A和14B圖示，一輕薄影像模組係由第11A及11B圖中之前述影像晶粒531與一影像控制模組相結合而且相互電性連接所建構而成，例如可藉由接合樺953連接至一整合電路模組電路板990。而該整合電路模組電路板990係由影像相關功效之電路區塊高度整合而成，例如包括系統微控制器，數位信號



五、發明說明 (17)

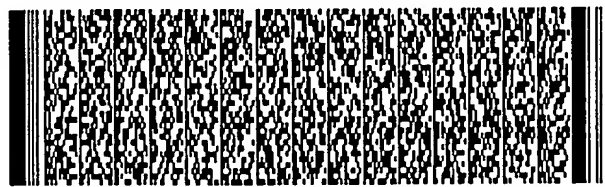
處理單位，系統時序控制電路，記憶體緩衝器和周邊控制電路元件。

一些封裝連接技術及材料，例如使用在接合樺凸塊接合之同方向性導電黏著膠，其他傳統表面黏著，異方向性導電接合膠，金或錫鉛接合，繞線，球腳格狀陣列，曲折電線，且/或覆晶等技術或材料都能利用於接合樺與影像控制模組電極端之電性相互連接以形成整合性的輕巧影像模組。

第15A和15B圖中係闡示本發明兩種具有固定焦距之影像模組較佳實施例之示意圖。第15B說明另一與第15A示意圖不同的光學透鏡系統和透明窗結合架構。依據第15A和15B圖，光學透鏡系統200係可包括含有至少一黏著層210和光學透鏡220。而該光學透鏡220係可包括不同的球面、非球面、繞射且/或折射光學面等元件或其他混合平面，球面，非球面，Kinoform面等所結合得到的繞射或折射光學元件。

該配置於透明窗970上表面之光學透鏡系統200係可藉由一黏著層150，甚至插入另一支撐層（圖中未標示）藉以結合該光學透鏡系統200與透明窗970。另外，於光學透鏡220所形成之複數個凸起175和於黏著層210所形成之配對接孔176，可使得機構上的對準更加容易。

第16A和16B圖係闡示本發明二種具有可調變焦距長度之影像模組之較佳實施例。第16B圖中說明另一與第16A圖中不同之光學透鏡系統和透明窗的結合架構。在第16A和16B



五、發明說明 (18)

圖中，係提供一伸縮光學透鏡系統240，其中可個別使用伸縮元件230於光學透鏡系統240和影像晶粒531上藉以調整彼此對應之距離。於本發明之較佳實施例中，該伸縮元件230係可為機械性的元件，電磁力性的元件，馬達，其他類別之伸縮系統，或其中上述之任一組合之元件。在本發明中之伸縮元件230主要特徵係可藉由沿著其光軸移動該影像晶粒531之相對位置完成聚焦的動作也同時增進和放大物體之影像品質，其中該影像晶粒係可為如第16A圖所繪示之整合型模組電路板990或第16B圖所繪示之單一影像晶粒本身。

值得注意的是，該影像晶粒531係可藉由一軟性導電元件190電性連結至該整合性模組電路板990，就如第16B圖所繪示。在一些較佳實施例中，該軟性導電元件190係可為一軟性電路板，導電電線或導電膜，或導電高分子。任何熟悉此技藝者，在不脫離本創作發明之精神或範圍內，可作各種結構之更動與潤飾，凡依本創作發明精神及以下專利申請範圍所作之各種變動及潤飾均屬本創作之範圍。



圖式簡單說明

【圖式簡單說明】

有關本發明之特色、觀點及其優點將於下述說明、專利申請範圍、及所附圖式中詳加說明以利了解：

第1圖至第3圖係為本發明繪示傳統習知之影像擷取裝置及構裝之示意圖。

第4圖係為本發明繪示習知之影像擷取模組之示意圖。

第5圖係為本發明繪示含複數個影像擷取裝置之全晶圓示意圖。

第6圖係為本發明繪示第5圖中影像擷取晶粒之放大示意圖。

第7A至第7D圖係為本發明第6圖中沿A-A'方向之剖面圖，以繪示接合栓塞之製造方法之示意圖。

第8圖係為本發明第圖6中影像擷取晶粒沿A-A'方向之剖面圖，以解釋第7D圖之後續製造示意圖。

第9A及9B圖係為繪示本發明複數個影像擷取晶粒和透明窗之黏著之示意圖。

第10A和10B圖係為繪示本發明另一較佳實施例之示意圖。

第11A和11B圖係為本發明第10A和10B圖自該基底下表面磨薄後之基底示意圖。

第12A和12B圖係為繪示本發明另一較佳實施例。

第13A、13B和13C圖係為繪示本發明以三種不同方法所形成之接合樺實施例示意圖。

第14A和14B圖係為本發明繪示影像擷取裝置與影像控制模組組合之較佳實施例之示意圖。



圖式簡單說明

第15A和15B圖係為繪示本發明二種具有固定焦距之影像模組實施例之示意圖。

第16A和16B圖為繪示本發明二種具有可變焦距之影像模組實施例之示意圖。

【符號說明】

構裝單元：100, 110, 310

光電感受區：650

凹槽：101, 111

接合栓塞：646, 966

內引導腳：102, 112

影像擷取周圍電路：652

陶瓷基底：103

影像擷取基底：530

影像擷取晶粒：104, 311, 492,

壕溝：741, 961, 981

影像擷取裝置：531

晶圓：529

黏著層：105, 115, 150, 210, 960

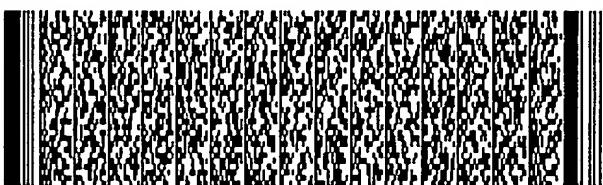
基底上表面：740

電極焊墊：106, 963

基底下表面：745

繞線：107, 329, 494

絕緣層：742, 743, 982



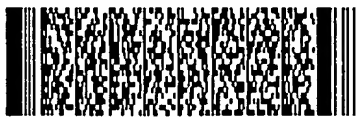
圖式簡單說明

塑膠體基底：113
介電層：851
導線架：117
保護層：855
外引導腳：122
透明窗下表面：971
膠底環架：314, 496
空穴：981
可撓電路板：318
電路基板：312, 493
接合樺：953, 973, 983
透明窗：316, 495, 970
透鏡：498, 220
凸起：975, 175
影像控制晶粒：491
接孔：876, 176
透鏡系統：200, 240
伸縮元件：230
接合樺墊：963
透明材料：980
控制模組電路：990
支持層：965
可撓導電元件：190
電性連接層：984



圖式簡單說明

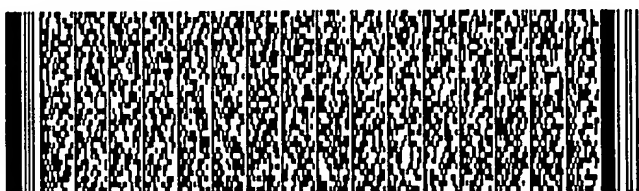
晶圓切割區：532



六、申請專利範圍

【申請專利範圍】

- 一、一種影像擷取裝置，其主要構造係包括有：
 - 一 基底；
 - 一 光電感受區，設置於基底上作為偵測影像輻射能量；
 - 一周圍電路，係為可環繞於光電感受區並電性連接至該光電感受區；及
 - 一接合樺，係為可貫穿基底並電性連接至該周圍電路。
- 二、如申請專利範圍第一項所述之影像擷取裝置，其中該影像擷取裝置尚可包括貼附於基底上並配置於光電感受區上之一透明窗。
- 三、如申請專利範圍第二項所述之影像擷取裝置，其中該影像擷取裝置尚可配置介於影像擷取基底及透明窗間之一黏著層。
- 四、如申請專利範圍第二項所述之影像擷取裝置，其中該影像擷取裝置尚可包括配置介於影像擷取基底及透明窗間之一支撐層。
- 五、如申請專利範圍第二項所述之影像擷取裝置，其中該影像擷取裝置尚可包括於影像擷取基底和透明窗之相鄰表面，形成一複數個接孔和對應凸起。
- 六、如申請專利範圍第一項所述之影像擷取裝置，其中該光電感受區係包括一複數個光電感受元件。
- 七、一種影像模組，其主要構造係包括含有：



六、申請專利範圍

一 影像擷取裝置，包括：

一 基底；

一 光電感受區，設置於基底上作為偵測影像輻射量；

一周圍電路，係為可環繞於光電感受區並電性連接至該光電感受區；及

一接合樺，係為可貫穿基底並電性連接至該周圍電路；

一光學透鏡系統，係為配置於影像擷取裝置上，並相對應於光電感受區；及

一影像控制模組，係為可電性連接至該影像擷取裝置之接合樺。

八、如申請專利範圍第七項所述之影像模組，其中該影像擷取裝置係包括一貼附於基底，且對位於光電感受區之透明窗。

九、如申請專利範圍第七項所述之影像模組，其中該影像模組係尚可包括配置介於影像擷取裝置和光學透鏡系統間之一黏著層。

十、如申請專利範圍第七項所述之影像模組；其中該影像模組尚可包括配置介於影像擷取裝置和光學透鏡系統間之一支撐層。

十一、如申請專利範圍第七項所述之影像模組，其中該影像模組尚可包括於影像擷取裝置和光學透鏡系統之相鄰表面上，形成一複數個接孔及對應之凸起。



六、申請專利範圍

- 十二、如申請專利範圍第七項所述之影像模組，其中該光學透鏡系統係包括一固定焦距之光學透鏡系統或一可調變焦距之光學透鏡系統。
- 十三、如申請專利範圍第十二項所述之影像模組，其中該光學透鏡系統係一可調變焦距長度之光學透鏡系統，該光學透鏡系統和影像擷取裝置係配置於伸縮元件上，並可調變彼此間相對應之距離。
- 十四、如申請專利範圍第七項所述之影像模組，其中該影像模組尚可包括一連接於影像擷取裝置及影像控制模組之可曲撓之導電元件。
- 十五、一種影像擷取裝置之製造方法，其中該方法主要係包括：
提供一基底；
形成一光電感受區於基底第一表面上；
形成一周圍電路係為可環繞於光電感受區，其中該周圍電路與光電感受區相互電性連接；及
形成一接合樺係為可貫穿該基底，其中該接合樺並可電性連接至周圍電路。
- 十六、如申請專利範圍第十五項所述之製造方法，其中該製造方法尚可包括貼附一透明窗於基底上，其中該透明窗配置於光電感受區之上。
- 十七、如申請專利範圍第十六項所述之製造方法，其中該貼附步驟係包括提供一介於基底和透明窗之黏層。
- 十八、如申請專利範圍第十六項所述之製造方法，其中該

六、申請專利範圍

貼附步驟係包括形成一介於基底和透明窗之支撐。

十九、如申請專利範圍第十六項所述之製造方法，其中該貼附步驟係包括：

形成一複數個接孔及對應之凸起於基底和透明窗之相鄰表面；及
對準該接孔及對應之凸起，藉以結合該基底及透明窗。

二十、如申請專利範圍第十五項所述之製造方法，其中該光電感受區係包括一複數光電感受元件。

二十一、如申請專利範圍第十五項所述之製造方法，其中該形成接合樁之主要步驟包括有：

形成一複數個壕溝於基底之第一表面；
形成絕緣層於該壕溝內；
填充一導電材料於壕溝內，藉以形成複數個接合栓塞；及
磨薄基底第二面，藉以暴露該接合栓塞之底部，使之成為接合樁。

二十二、如申請專利範圍第十五項所述之製造方法，其中該形成接合樁步驟包括：

形成一複數個壕溝於基底第二面；
形成絕緣層於該壕溝內側壁；及
填充導電材料於該壕溝內，藉以形成接合樁。

二十三、如申請專利範圍第十五項所述之製造方法，其中該形成接合樁步驟包括：



六、申請專利範圍

形成一複數個第一壕溝於基底第一面；
形成一複數個第二壕溝於基底第二面，其中該第二壕溝與第一壕溝相互對應；
形成絕緣層於該壕溝內側壁；及
填充一導電材料於該壕溝內，藉以形成接合樁。

二十四、如申請專利範圍第二十三項所述之製造方法，其中形成該絕緣層於該壕溝內側壁及填充導電材料於第一、第二壕溝皆為個別的步驟。

二十五、一種影像模組之製造方法，其中該主要製造方法包括：

提供一影像擷取裝置，包括：

提供一基底；

形成一光電感受區於基底第一表面上；

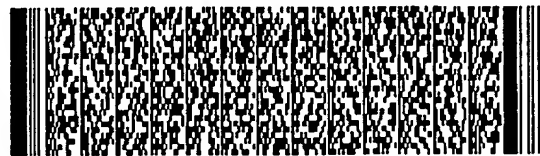
形成一周圍電路係為可環繞於光電感受區，其中該周圍電路與光電感受區相互電性連接；及

形成一接合樁係為可貫穿該基底，其中該接合樁並可電性連接至周圍電路；及

配置一光學透鏡系統於該影像擷取裝置上，並且對位於該光電感受區；及

提供一影像控制模組，係為可電性連接至該影像擷取裝置之接合樁。

二十六、如申請專利範圍第二十五項所述之製造方法，其中該製造方法尚可包括貼附一透明窗於基底上，



六、申請專利範圍

且該透明窗配置於該光電感受區上。

二十七、如申請專利範圍第二十五項所述之製造方法，其中該配置步驟尚可包括提供一介於影像擷取裝置和光學透鏡系統之黏著層。

二十八、如申請專利範圍第二十五項所述之製造方法，其中該配置步驟尚可包括於影像擷取裝置和光學透鏡系統之間形成一支撐層。

二十九、如申請專利範圍第二十五項所述之製造方法，其中該配置步驟係包括：

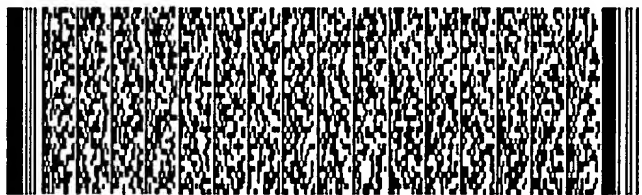
形成一複數個接孔及對應之凸起於影像擷取裝置和光學透鏡系統之相鄰表面；及
對準該接孔及對應之凸起，藉以結合影像擷取裝置和光學透鏡系統。

三十、如申請專利範圍第二十五項所述之製造方法，其中該形成接合樁之步驟主要係包括有：

形成一複數個壕溝於基底第一表面；
形成絕緣層於該壕溝內；
填充一導電材料於壕溝內，藉以形成複數個接合栓塞；及
磨薄基底第二表面藉以暴露該接合栓塞之底部，使之成為接合樁。

三十一、如申請專利範圍第二十五項所述之製造方法，其中該形成接合樁之步驟主要係包括有：

形成一複數個壕溝於基底第二表面；



六、申請專利範圍

形成絕緣層於該壕溝內側壁；及
填充一導電材料於該壕溝內側壁，藉以形成
接合樁。

三十二、如申請專利範圍第二十五項所述之製造方法，其中該形成接合樁之步驟係包括：

形成一複數個第一壕溝於基底第一表面；
形成一複數個第二壕溝於基底第二表面，其中該第二壕溝與第一壕溝相互對應；
形成絕緣層於該壕溝內；及
填充一導電材料於壕溝內，藉以形成接合樁。

三十三、如申請專利範圍第二十五項所述之製造方法，其中該形成絕緣層於壕溝內側壁及填充導電材料於該第一、第二壕溝皆為個別的步驟。

三十四、如申請專利範圍第二十五項所述之製造方法，其中該光學透鏡系統係可具有一固定焦距之光學透鏡系統或一可調變焦距之光學透鏡系統。

三十五、如申請專利範圍第三十四項所述之製造方法，其中該光學透鏡系統係為一可調變焦距之光學透鏡系統，該製造方法尚可包括配置伸縮元件於光學透鏡系統及影像擷取裝置藉以調變彼此間之相對應距離。

三十六、如申請專利範圍第二十五項所述之製造方法，其中該電性相連接步驟係包括藉由一可撓折之導電

六、申請專利範圍

元件電性連接影像擷取裝置與影像控制模組。

三十七、如申請專利範圍第二十五項所述之製造方法，其中影像擷取裝置和影像控制模組之電性連接係可選擇使用接合樺凸塊連接之同方向性導電膠，表面黏著，異方向性導電接合膜，金或錫鉛凸塊，繞線，球腳格狀陣列，曲折電線，或覆晶等電性相連接之方式。



第 1/36 頁



第 2/36 頁



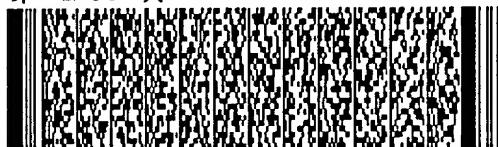
第 2/36 頁



第 3/36 頁



第 4/36 頁



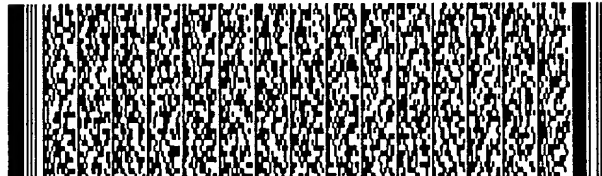
第 5/36 頁



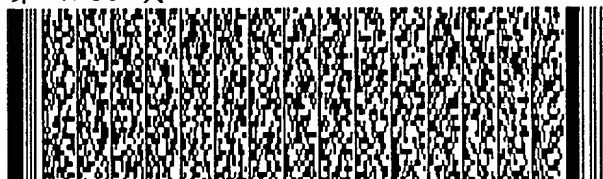
第 6/36 頁



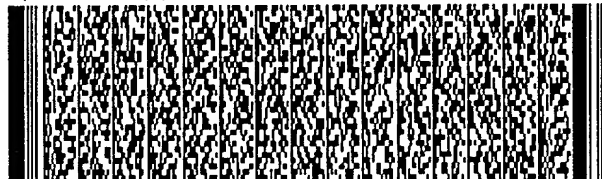
第 7/36 頁



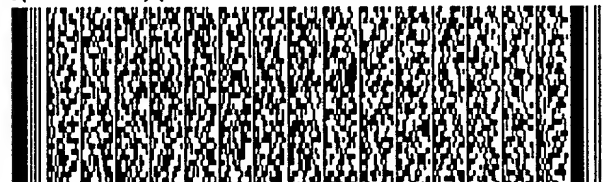
第 7/36 頁



第 8/36 頁



第 8/36 頁



第 9/36 頁



第 9/36 頁



第 10/36 頁



第 10/36 頁



第 11/36 頁



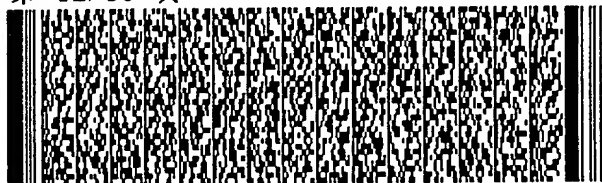
第 11/36 頁



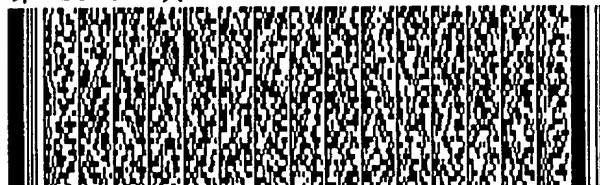
第 12/36 頁



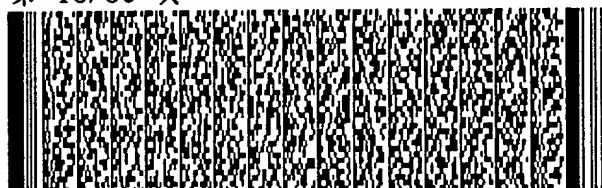
第 12/36 頁



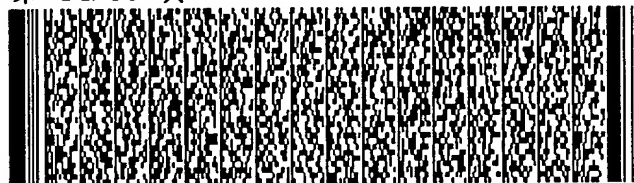
第 13/36 頁



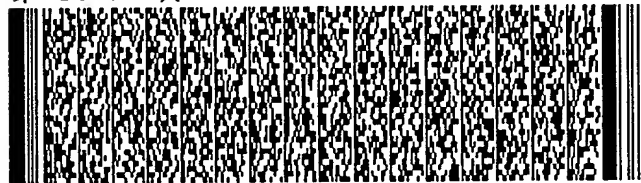
第 13/36 頁



第 14/36 頁



第 14/36 頁



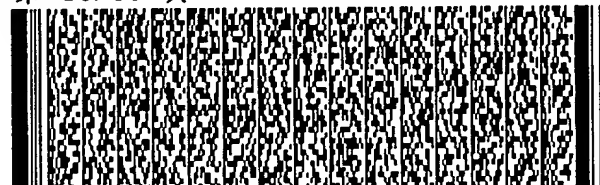
第 15/36 頁



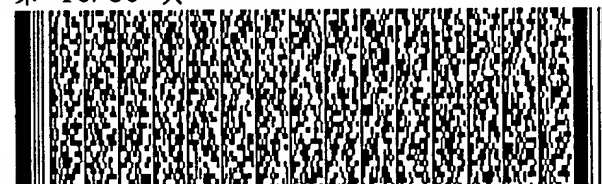
第 15/36 頁



第 16/36 頁



第 16/36 頁



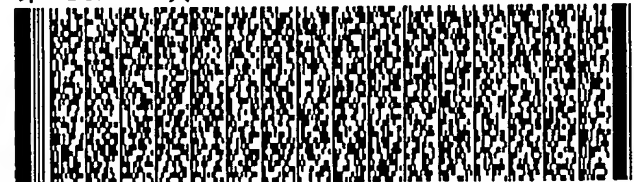
第 17/36 頁



第 17/36 頁



第 18/36 頁



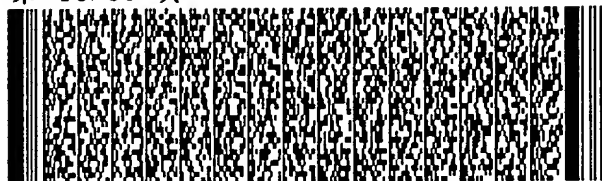
第 18/36 頁



第 19/36 頁



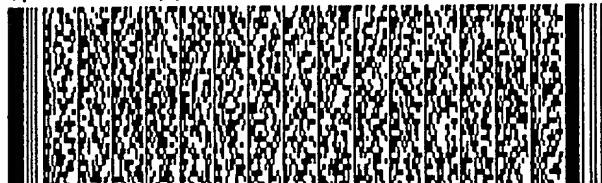
第 19/36 頁



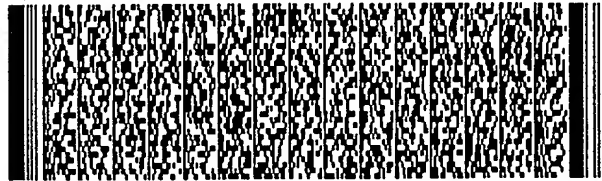
第 20/36 頁



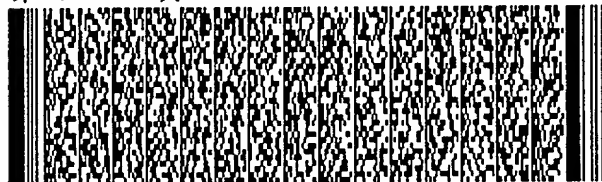
第 20/36 頁



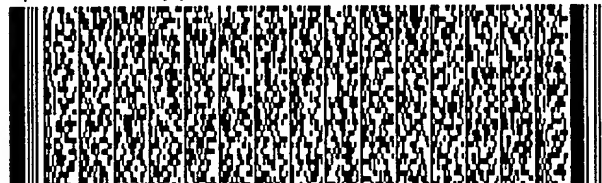
第 21/36 頁



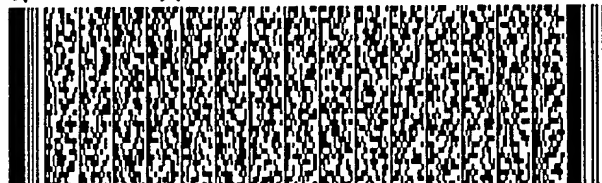
第 21/36 頁



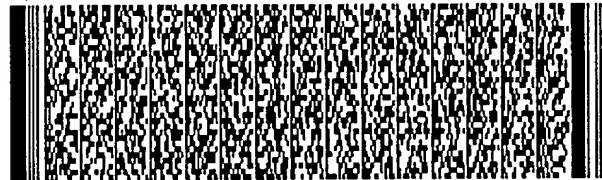
第 22/36 頁



第 22/36 頁



第 23/36 頁



第 23/36 頁



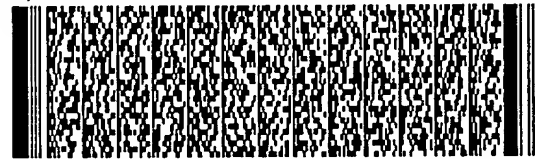
第 24/36 頁



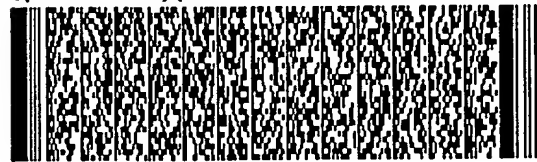
第 24/36 頁



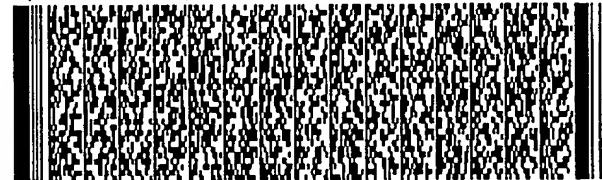
第 25/36 頁



第 25/36 頁



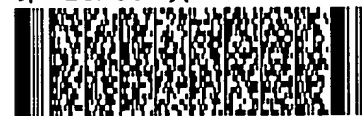
第 26/36 頁



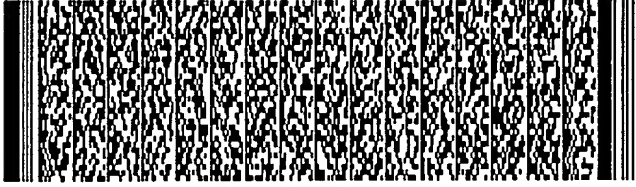
第 27/36 頁



第 28/36 頁



第 29/36 頁



第 30/36 頁



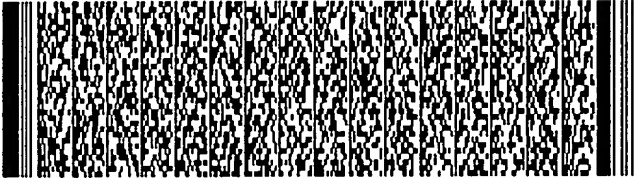
第 31/36 頁



第 31/36 頁



第 32/36 頁



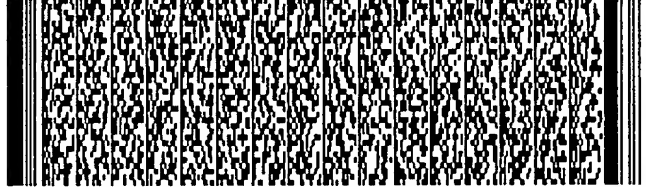
第 33/36 頁



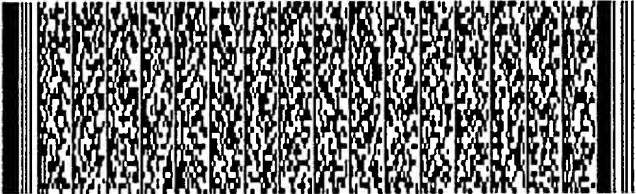
第 33/36 頁



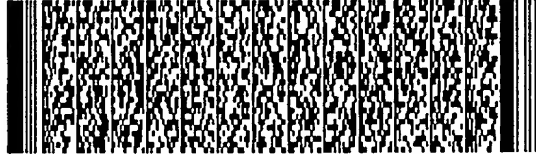
第 34/36 頁

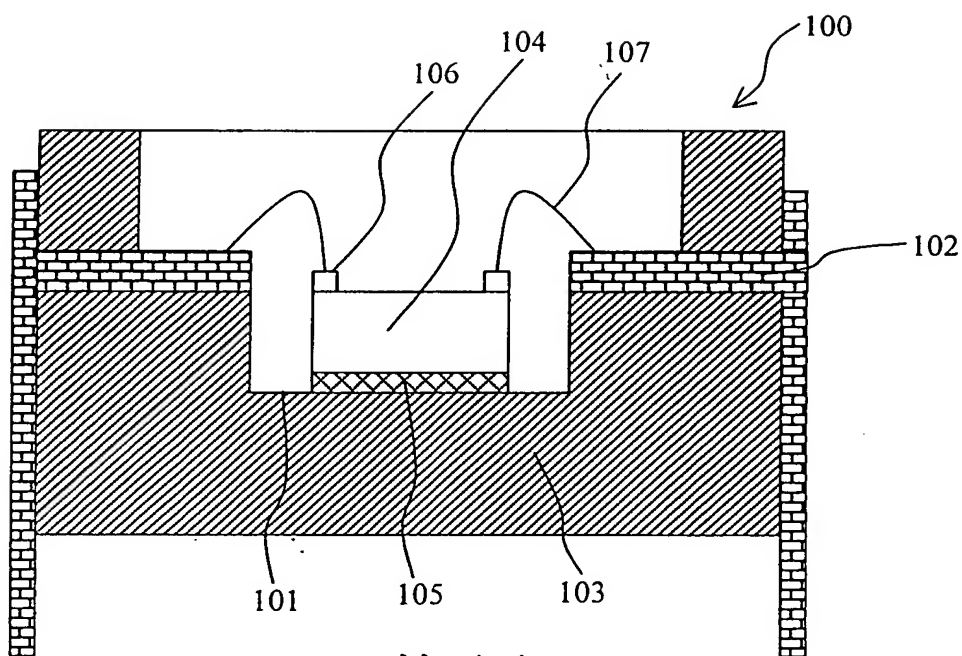


第 35/36 頁

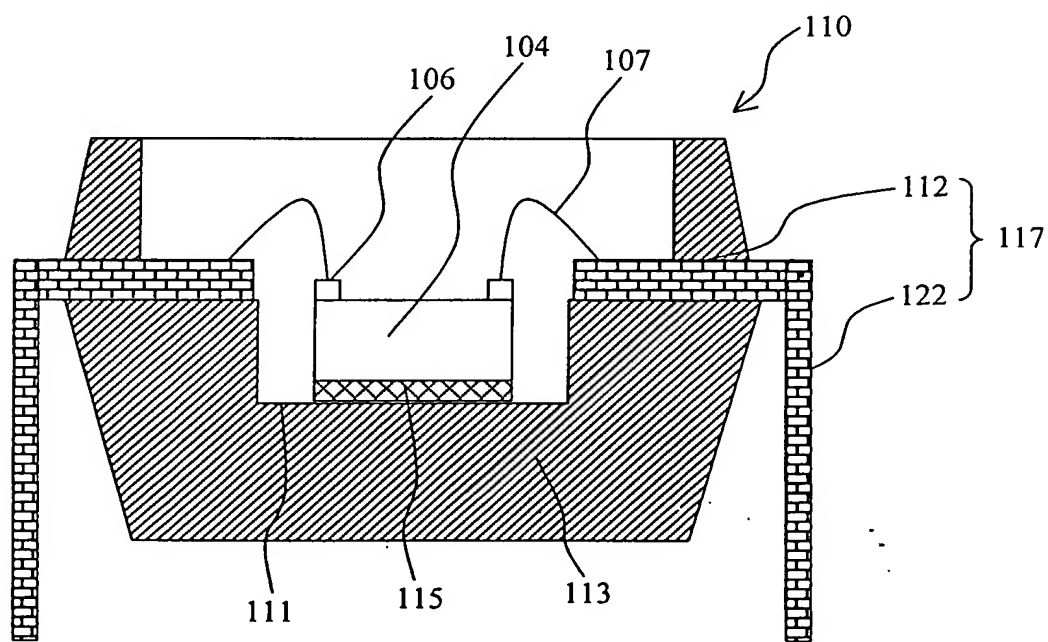


第 36/36 頁

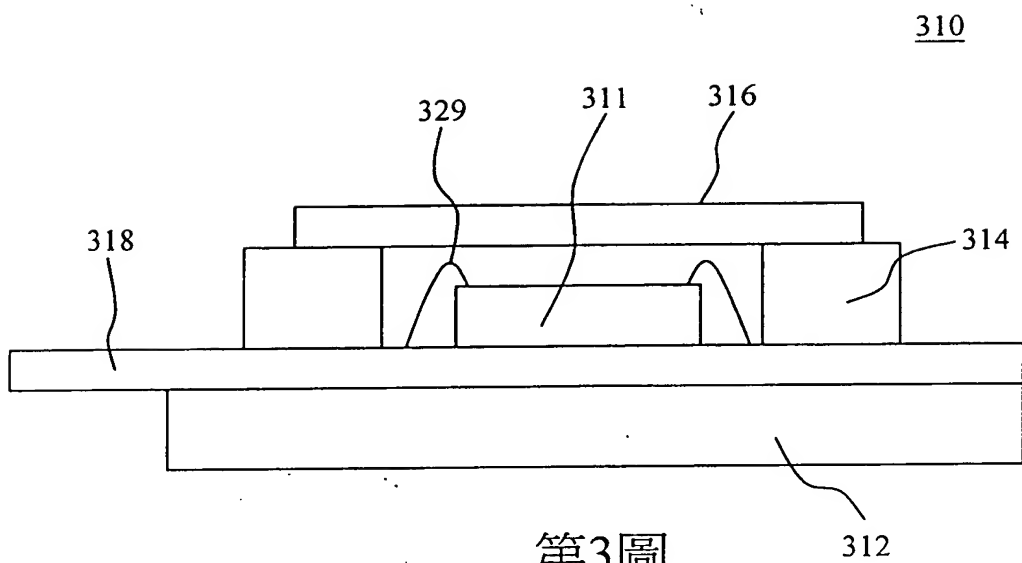




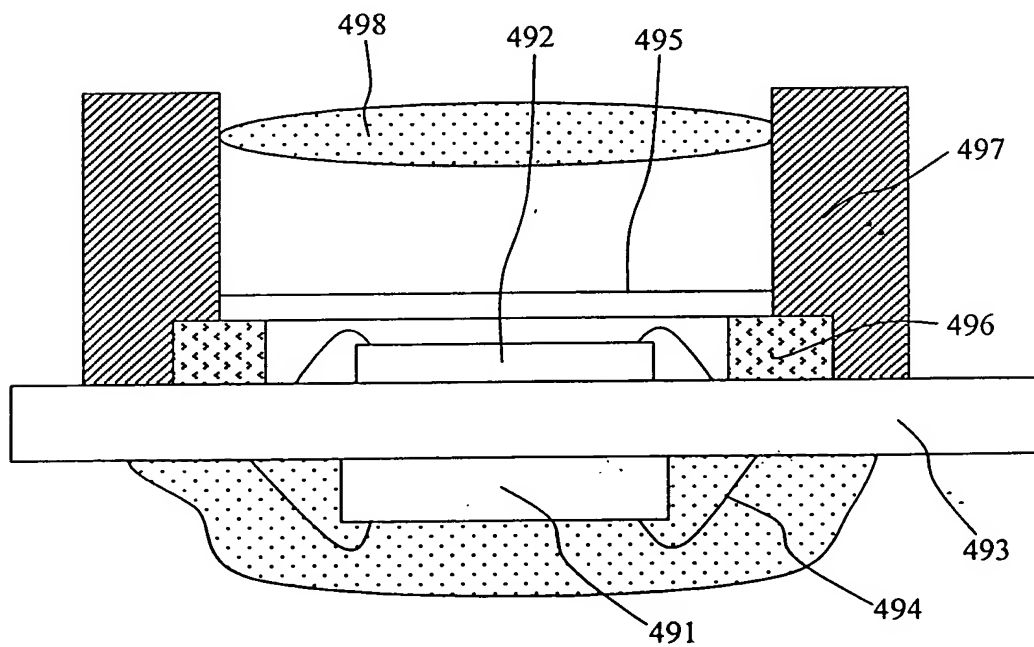
第1圖
(習知技術)



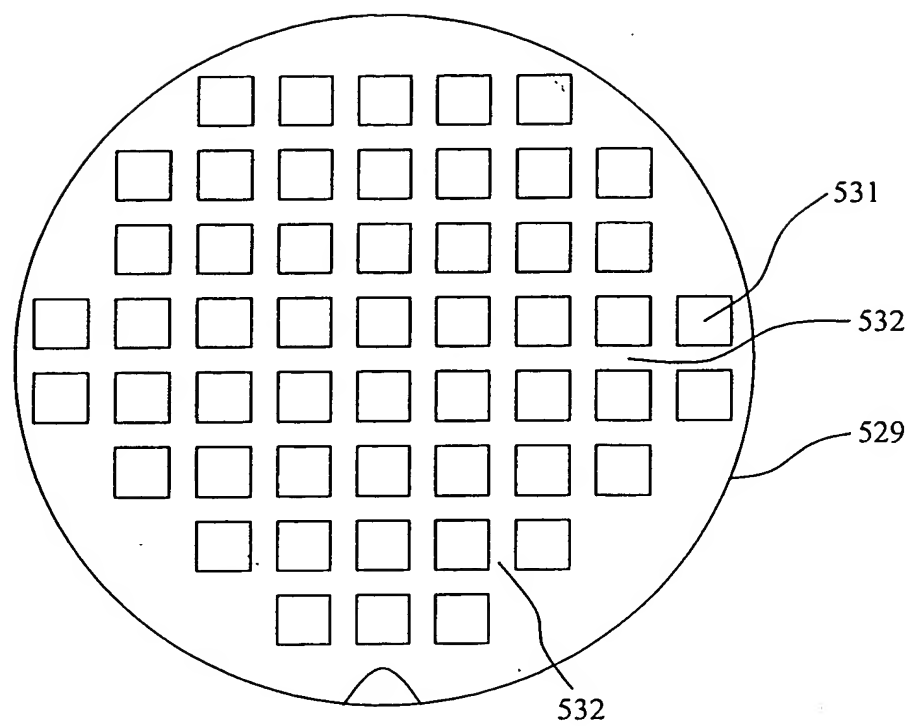
第2圖
(習知技術)



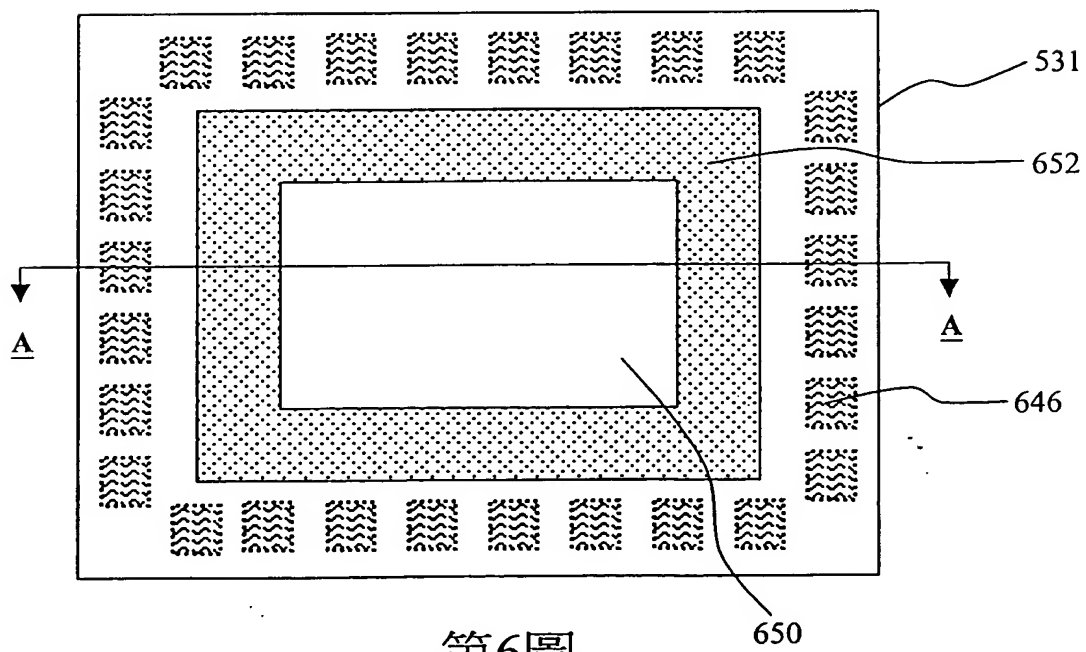
第3圖
(習知技術)



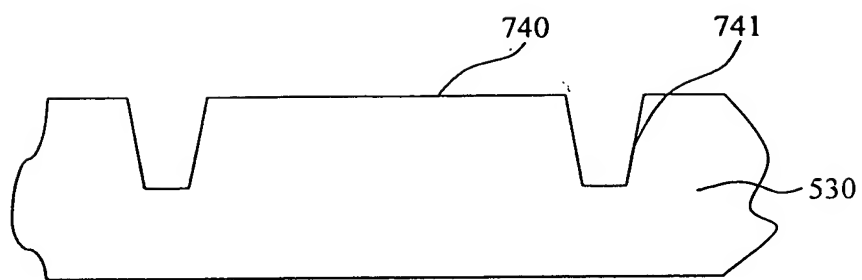
第4圖
(習知技術)



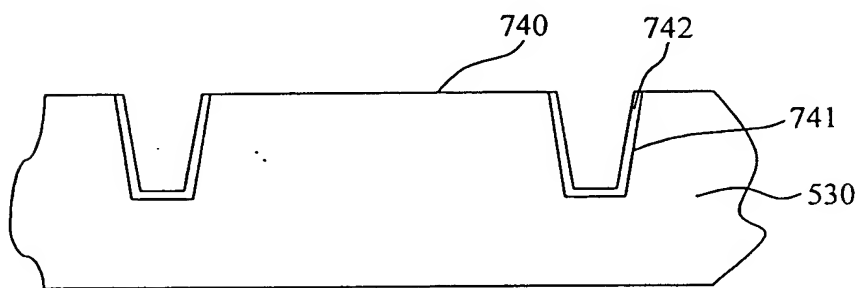
第5圖



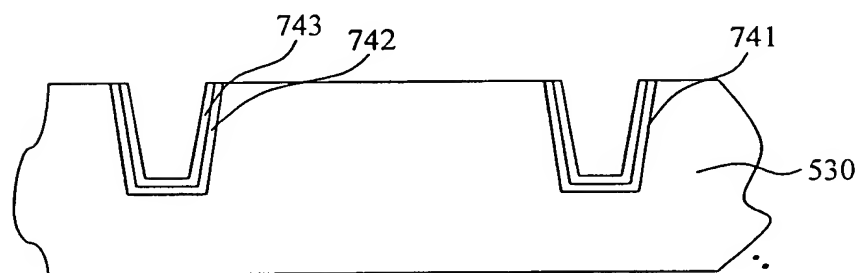
第6圖



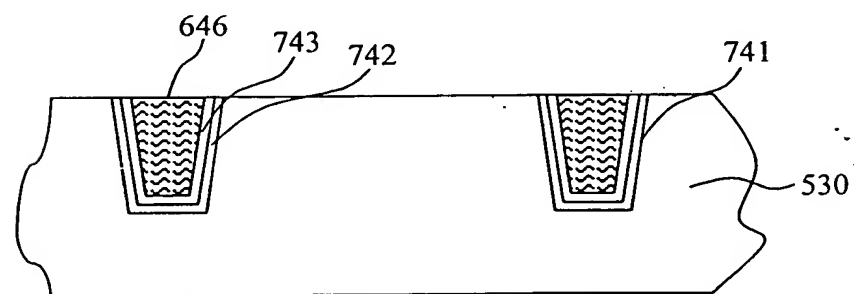
第7A圖



第7B圖

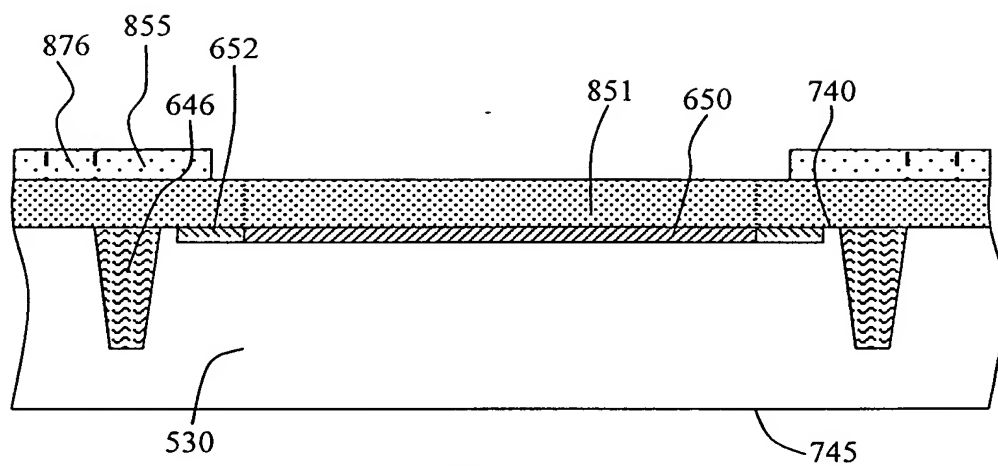


第7C圖



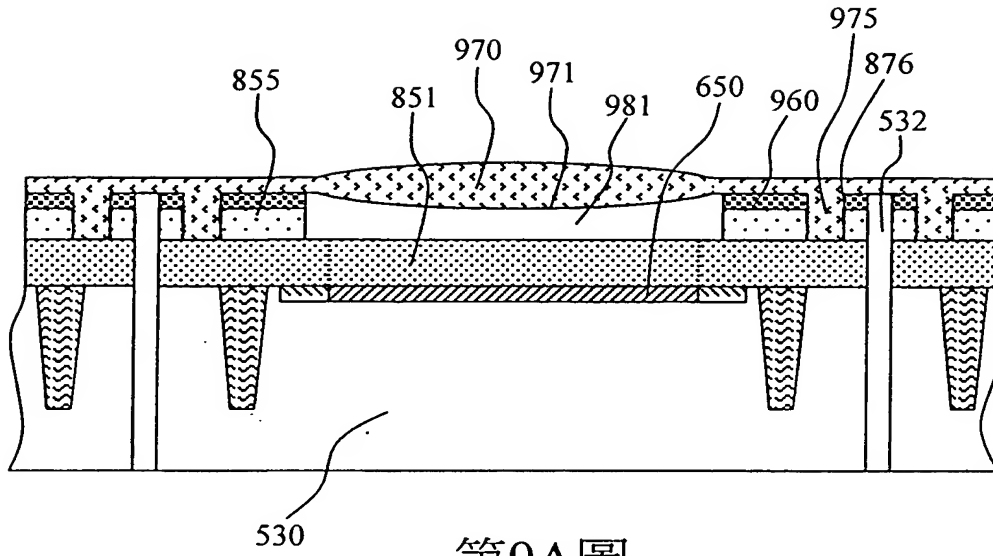
第7D圖

531



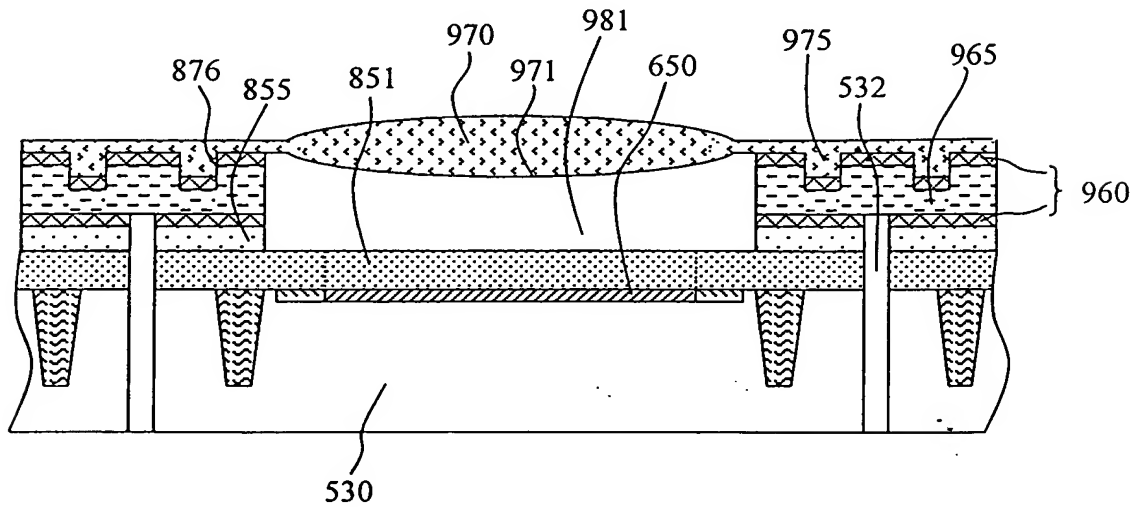
第8圖

531

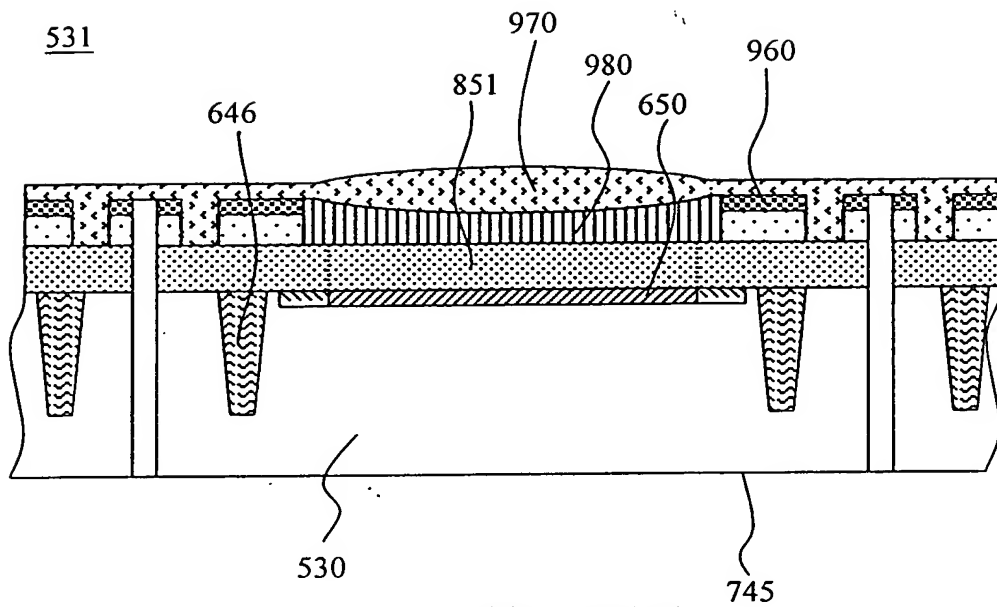


第9A圖

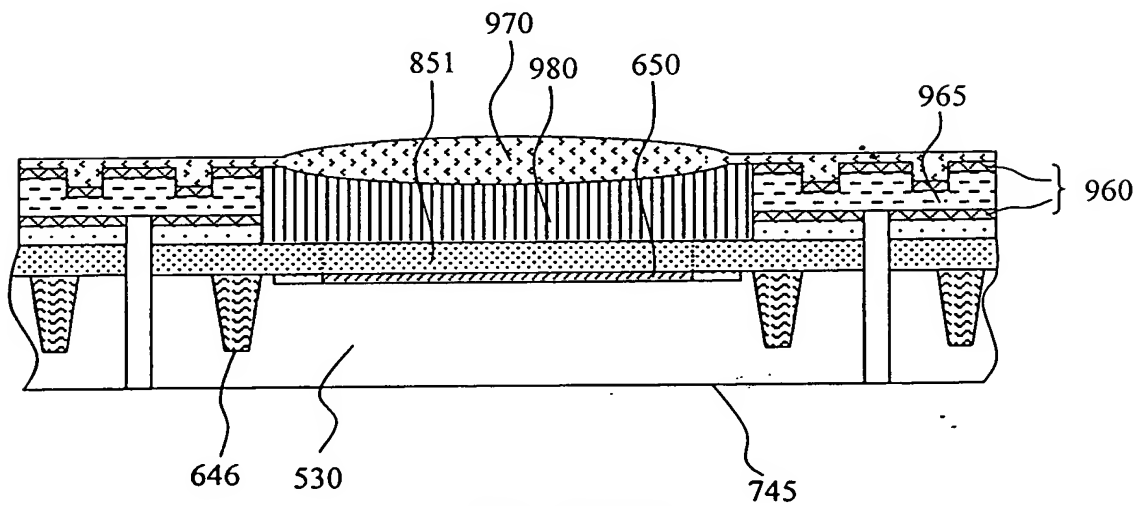
531



第9B圖

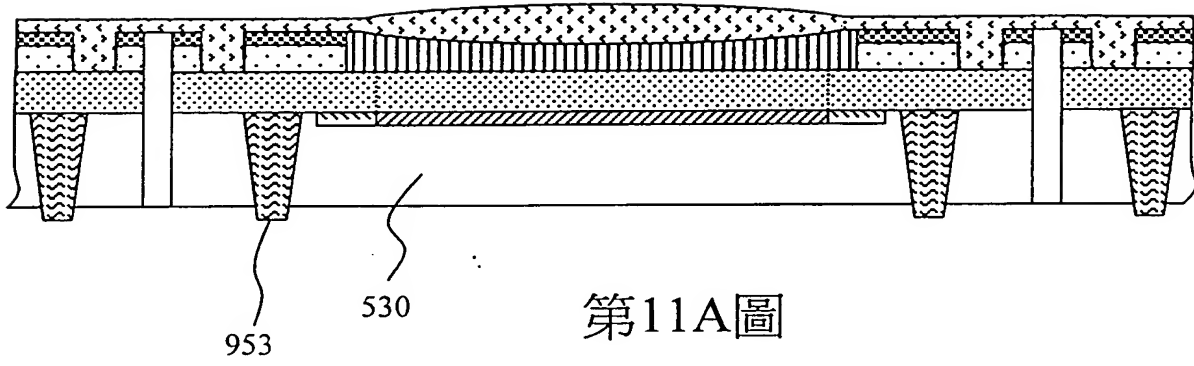


第10A圖



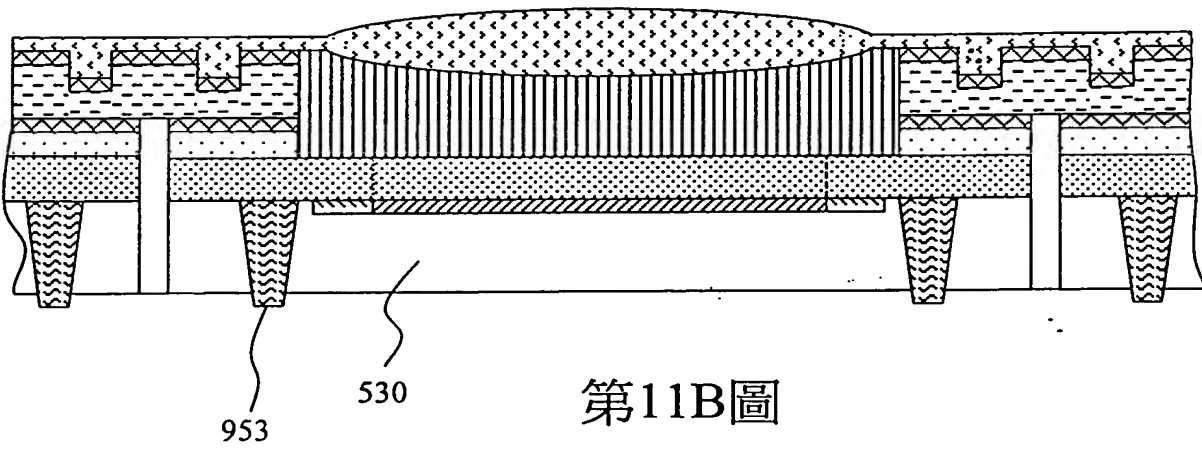
第10B圖

531

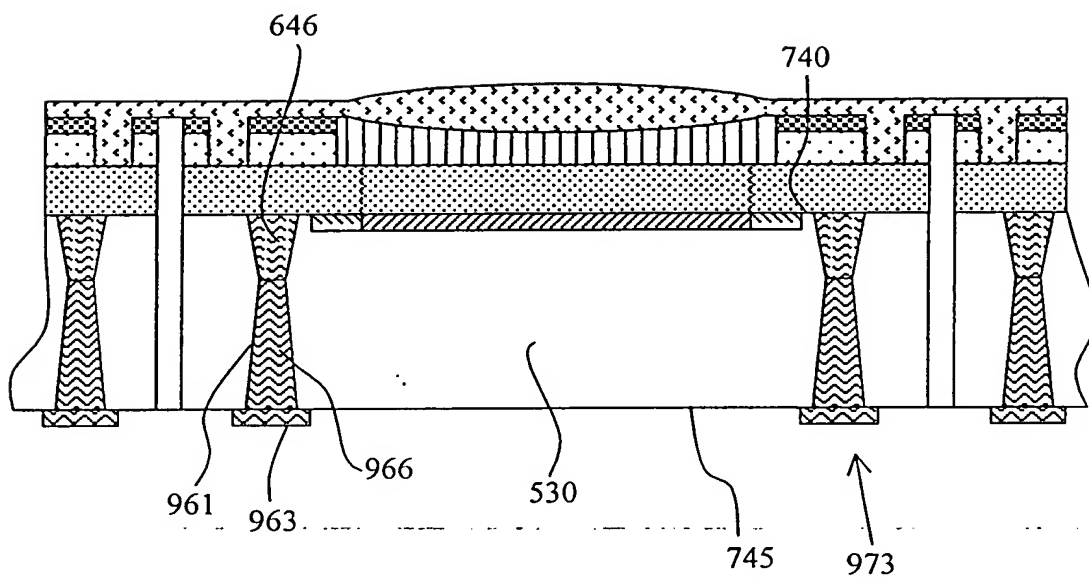


第11A圖

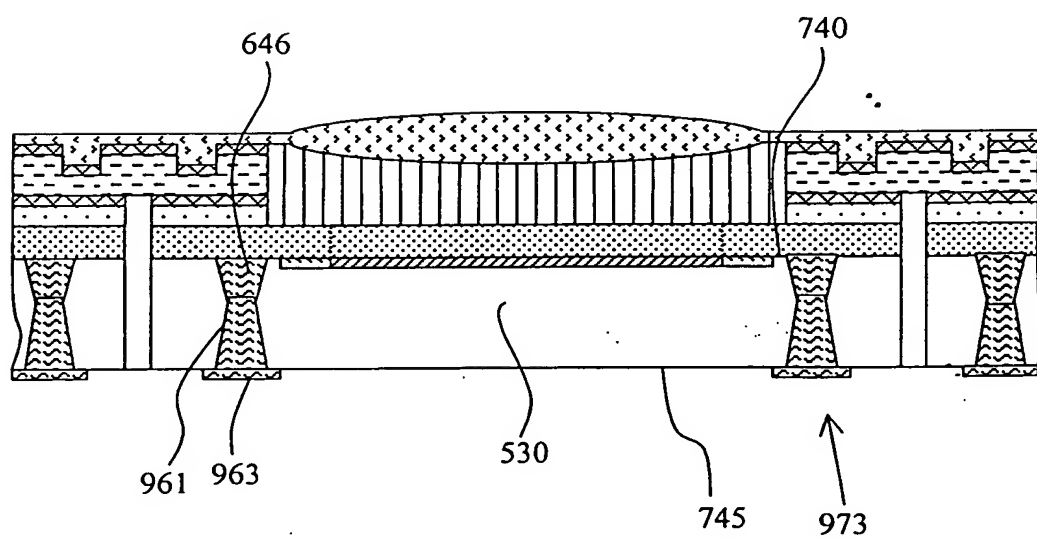
531



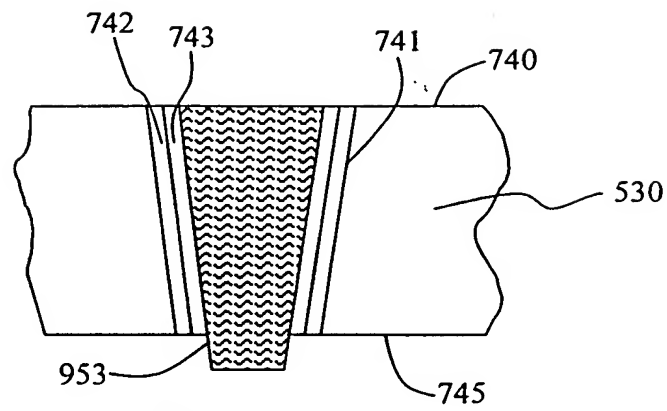
第11B圖



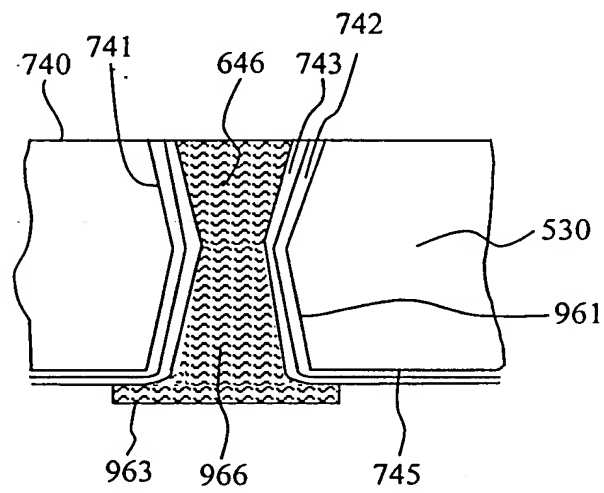
第12A圖



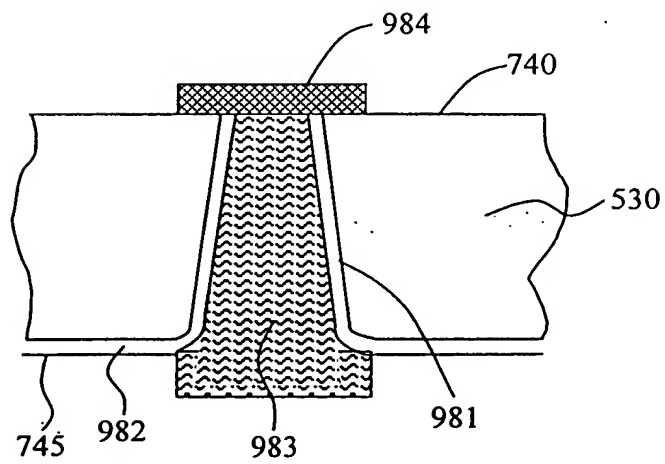
第12B圖



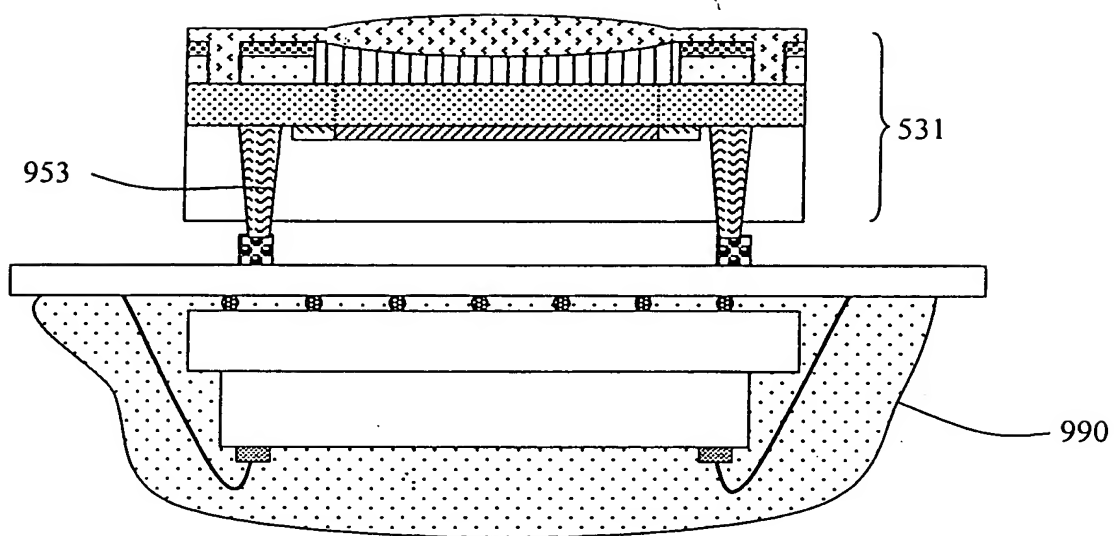
第13A圖



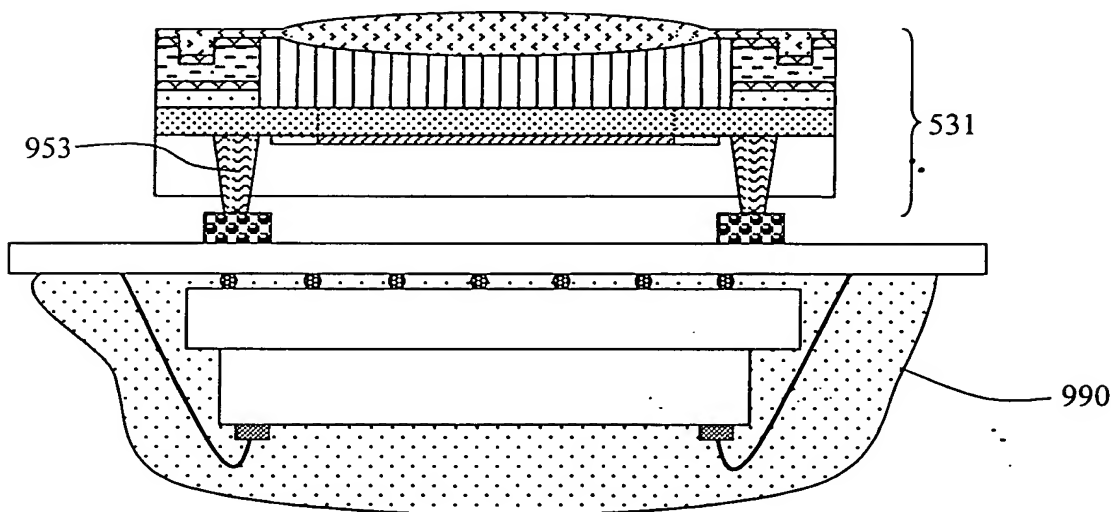
第13B圖



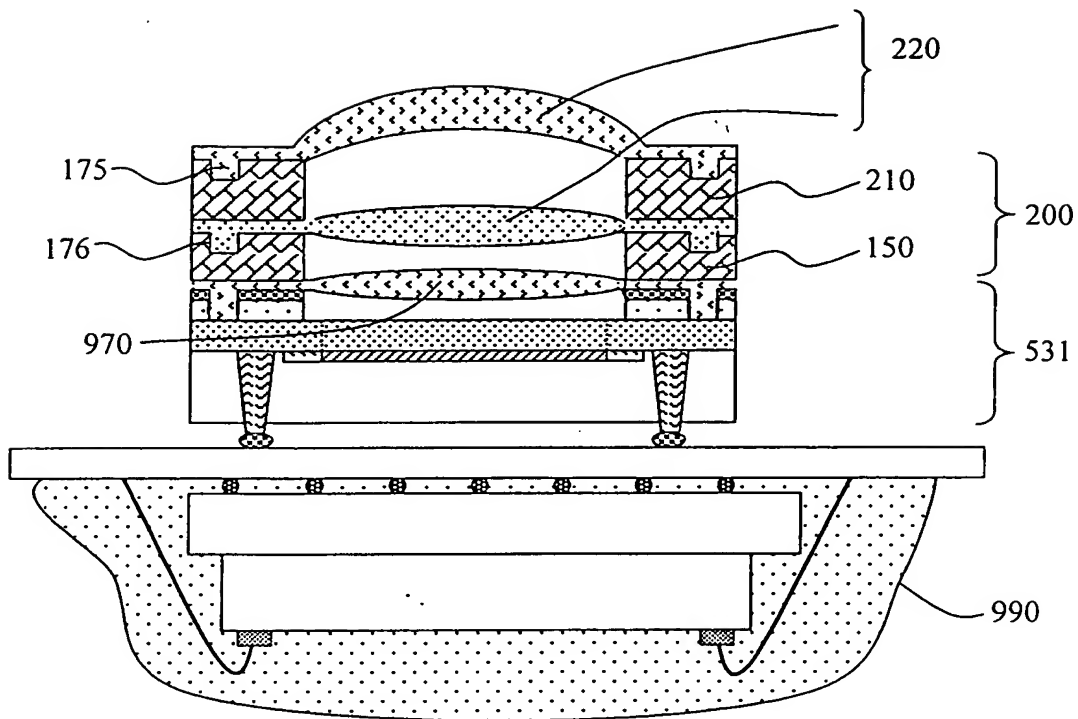
第13C圖



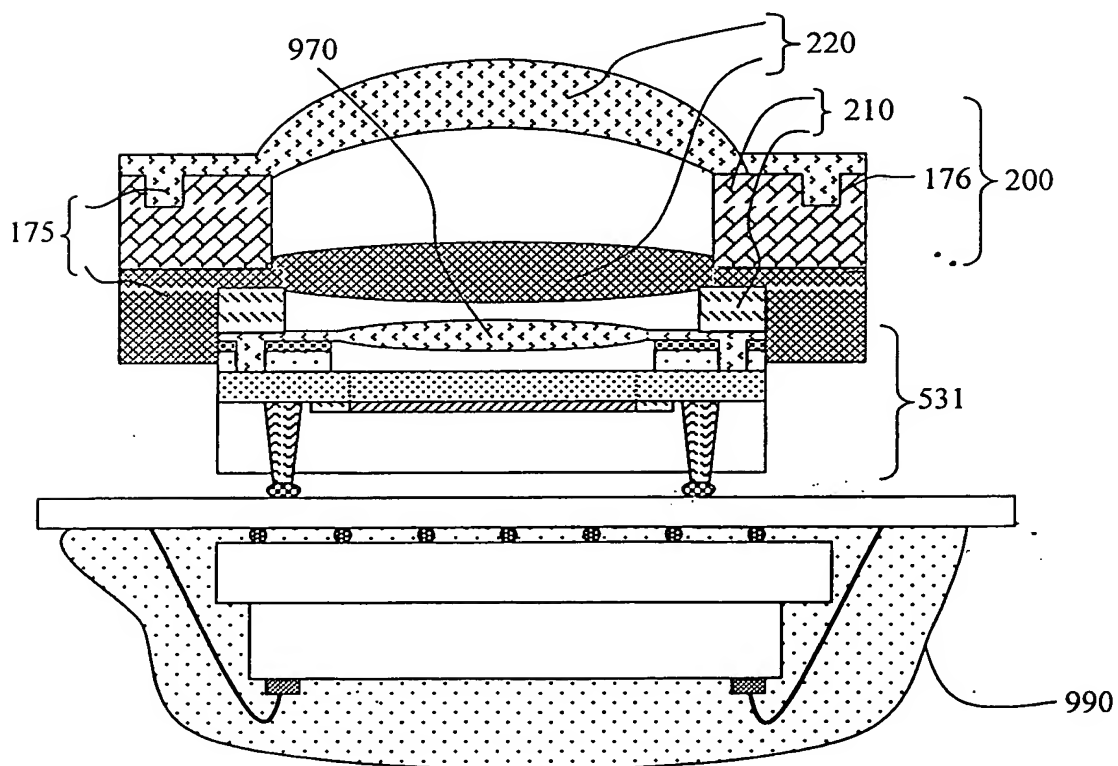
第14A圖



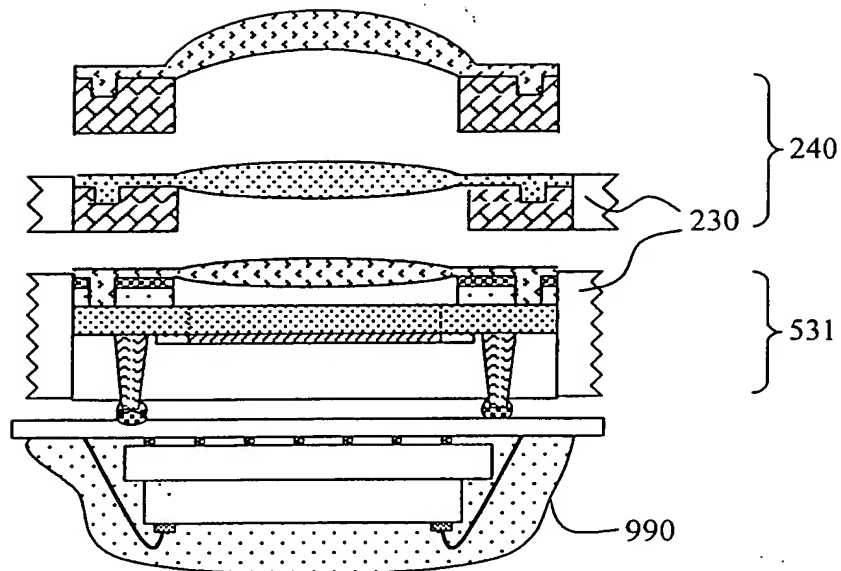
第14B圖



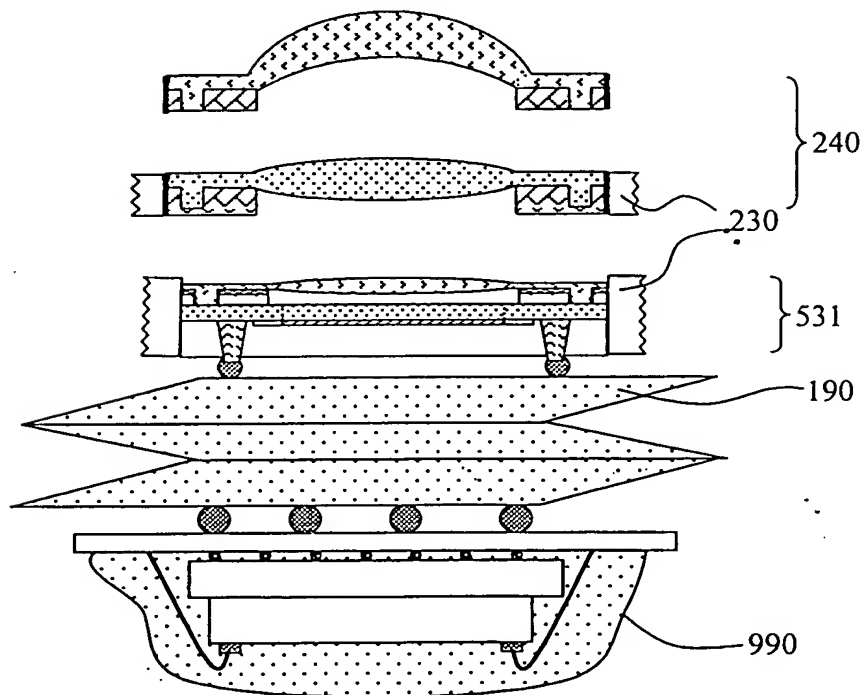
第15A圖



第15B圖



第16A圖



第16B圖